This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

1243

Per. 237998d 19/43

1243

Per. 237998d 19/43

REVUE

MARITIME

ET

COLONIALE

PARIS. — IMPRIMERIE ADMINISTRATIVE DE PAUL DUPONT
Rue Jean-Jacques-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes).

MINISTÈRE DE LA MARINE ET DES COLONIES

REVUE MARITIME ET COLONIALE

TOME QUARANTE-TROISIÈME

PARIS,

LIBRAIRIE ADMINISTRATIVE
PAUL DUPONT,
Rue Jean-Jacques-Rousseau, 41
(Hôtel des Fermes).

CHALLAMEL AINÉ,
LIBRAIRE COMMISSIONNAIRE POUR LA MARINE ET LES COLONIES,
Rue des Boulangers, 30,
et rue de Bellechasse, 27.

1874

LE CANAL

DE

L'OCÉAN ATLANTIQUE AU PACIFIQUE.[1]

NOUVELLES ÉTUDES ENTREPRISES PAR LE GOUVERNEMENT DES ÉTATS-UNIS.

Nous avons déjà indiqué, dans la *Revue* de novembre 1872, les principaux tracés proposés pour le canal interocéanique entre l'Atlantique et le Pacifique, en faisant connaître les appréciations des États-Unis sur l'entreprise elle-même.

Depuis lors, le gouvernement américain a fait faire à ses frais des études consciencieuses dans le but de déterminer quel serait le tracé le plus avantageux à adopter et le montant des dépenses qu'entraînerait l'exécution du canal.

Dès 1870, une importante commission fut désignée pour étudier les divers tracés considérés alors comme possibles, et nous ne pouvons mieux donner une idée exacte de la composition de cette commission et du but de ses travaux, qu'en reproduisant les passages principaux des instructions données, à la date du 10 janvier 1870, par le départe-

[1] *Reports of explorations and surveys to ascertain the practibability of a ship-canal between the Atlantic and Pacific Oceans, by Oliver Selfridge, commander U. S. Navy.* (*Washington, government printing office*, 1874.)

ment de la marine au commandant Thomas O. Selfridge, à qui était confiée la direction de l'expédition :

« Vous êtes nommé au commandement d'une expédition destinée à explorer l'isthme de Darien, afin de trouver sur quel point doit être pratiqué un canal entre l'Atlantique et le Pacifique. La corvette à vapeur *Nipsic* et le transport *Guard* seront placés sous votre commandement direct, tandis qu'un bâtiment de l'escadre du contre-amiral Turner sera détaché pour coopérer avec vous du côté du Pacifique.

« Le ministère vous confie une mission qui se rattache à la plus grande entreprise des temps modernes ; il dépendra de votre zèle et de votre persévérance que votre nom soit attaché à l'un des grands travaux de l'avenir.

« Le ministère s'est préoccupé, avec toutes les informations qu'il a pu obtenir et en profitant de l'expérience des précédents explorateurs, de vous fournir tout ce qui peut être nécessaire pour assurer le succès de vos opérations. Quatre officiers du service d'hydrographie seront placés sous vos ordres directs et devront se conformer à toutes vos instructions. Ils seront pourvus de tous les instruments et de tout le matériel nécessaire pour mener la besogne vigoureusement et scientifiquement. Ils auront avec eux plusieurs aides, arpenteurs, hommes de signaux, etc., que vous engagerez vous-même.

« Seront également attachés à l'expédition deux photographes, un ingénieur des télégraphes, et probablement un géologue. Vous aurez avec vous une centaine de milles de fil télégraphique avec les instruments nécessaires pour assurer vos communications de station en station, à mesure que votre exploration avancera.

« Il sera nécessaire de prendre toutes les précautions possibles pour vous rendre propices les Indiens de l'isthme, qui peuvent rendre de grands services à l'expédition. Afin de vous assurer leurs bons services, vous achèterez les objets qui peuvent leur plaire comme présents ; mais, dans aucun cas, vous ne devrez fournir aux Indiens des armes, des munitions, ou des liqueurs spiritueuses.

« Comme il est probable que plusieurs de vos hommes contracteront la fièvre dans l'isthme, vous devrez prendre les dispositions sanitaires convenables, et vous munir de toutes les provisions nécessaires en cas de maladie. Des médecins en nombre suffisant vous seront adjoints.

« Vous aurez avec vous de légers canots, que vos hommes puissent transporter facilement d'une rivière à une autre ; les bateaux en caoutchouc sont recommandés pour cet usage.

« Il serait bon que deux ingénieurs hydrographes fussent expédiés à Aspinwall avant votre départ, pour déterminer exactement la latitude et la longitude de cette position.

« Une fois ce point de départ établi, vous pourrez vous en servir pour relier et vérifier vos travaux à mesure que vous les avancerez, et déterminer d'autres positions d'après celle-là.

« Vous serez accompagné d'un détachement de soldats de marine pour protéger les explorateurs, avec leurs officiers placés sous vos ordres. »

La suite des instructions est relative aux journaux, qui devront être tenus exactement, et devront comprendre les observations astronomiques, les spécimens géologiques à recueillir, les hauteurs de montagnes à mesurer, les profondeurs de rivières à sonder, les échantillons botaniques à collectionner, des listes des produits du pays et quelques documents sur la climatologie et sur les mœurs des populations. L'expédition doit aussi tenir compte des cartes dressées par les explorateurs précédents, sans toutefois avoir trop de confiance dans leur exactitude. En somme, ces instructions peuvent être considérées comme un modèle de prévoyance et en même temps de latitude laissée à l'initiative personnelle du chef de l'expédition.

Ainsi qu'on l'a pu voir dans l'article publié dans la *Revue* de novembre 1872, les principaux tracés proposés pour le canal interocéanique se résument à six que l'on peut intituler ainsi : *Tehuantepec*, *Honduras*, *Chiriqui*, *Panama*, *Darien* et *Atrato*.

Le tracé du Tehuantepec, déjà concédé par le gouvernement mexicain, présente les graves désavantages suivants : Parcours très-long, pas de ports aux extrémités, de hautes montagnes exigeant ou un très-long tunnel, ou des écluses sans eau pour les alimenter.

Le tracé du Honduras serait de 93 milles, il est doué de beaux ports, mais présente aussi d'infranchissables montagnes.

De la lagune de Chiriqui sur l'Atlantique, au golfe de Dulu, sur le Pacifique, il y a 50 milles en ligne directe. Beaux ports, mais montagnes trop élevées (1,600 pieds à 5 milles de la côte), et pas de rivière pour entretenir des écluses.

Le tracé de Nicaragua ne peut être rendu praticable qu'au moyen de 30 écluses pour lesquelles le lac de Nicaragua est un réservoir inépuisable ; mais il est dénué de ports, et les rives du San-Juan sont excessivement malsaines. Pour ces raisons, ce tracé ne devrait être adopté qu'à défaut d'autres.

La ligne de Panama ne rencontre qu'une altitude de 262 pieds ; malheureusement elle n'a pas de ports et le climat est très-mauvais. Cependant ce tracé est praticable à la rigueur.

Il y a trois tracés possibles dans les environs de Darien ; l'un, de la baie de San-Blas sur l'Atlantique à l'embouchure du Bayamo ou Chepo, sur le Pacifique; le second, de la baie de Calédonia au golfe de San-

Miguel; le troisième, qui traverse les montagnes près de l'embouchure de l'Atrato et suit la vallée du Tuyra jusqu'au golfe de San-Miguel.

Quant à la ligne dite de l'Atrato, nous ne la connaissions que par les travaux de M. Velley, du regreté Craven et du brigadier général Michler. Ces explorateurs affirment que le tracé du Truando au Pacifique est le plus praticable de tous.

Telles étaient les routes connues et préconisées avant les explorations du commandant Selfridge. Les premiers tracés furent laissés de côté comme impraticables ou comme suffisamment connus pour qu'il ne soit plus nécessaire d'en faire l'exploration, et l'expédition américaine s'occupa tout d'abord de l'isthme de Darien.

La première route suivie partant de la baie de Calédonia passe auprès de la jonction des rivières Sucubti et Chucunaqua, puis gagne la jonction de la Lara et de la Savanna et descend cette dernière rivière jusqu'au Pacifique.

Les admirables ports et les assertions du docteur Cullen, que ne contredisaient qu'en partie les études plus récentes de Gisborne et de Strain, recommandaient ce tracé qu'avaient illustré plusieurs faits historiques. C'est par cette route que Balboa avait, en 1513, traversé le premier l'Amérique et reconnu l'océan Pacifique; c'est par cette route que les boucaniers se rendaient aux établissements espagnols de la côte occidentale; c'est là encore qu'avait péri la malheureuse expédition écossaise de Patterson, et que plus récemment le lieutenant Strain et ses hommes avaient, dans leur exploration, souffert héroïquement de cruelles souffrances.

Il y avait ici, comme pour tout autre tracé de canal interocéanique, trois points principaux à examiner: Premièrement si le peu d'élévation des montagnes et la direction des vallées permettent de pratiquer un canal à œil ouvert; secondement, dans le cas où aucune vallée praticable ne se présenterait, de quelle longueur devrait être le tunnel à percer; troisièmement, si l'on peut trouver un approvisionnement d'eau suffisant pour l'alimentation des écluses.

Nous allons examiner ces trois points pour le tracé susdit.

L'altitude de la rivière Sucubti près de ses sources, après de minutieuses observations, fut trouvée de 553 pieds. Il ne faut donc pas penser à creuser un canal ouvert et de niveau avec une telle altitude. Quant aux écluses, à 3 milles et demi de la plage, on trouve une alti-

tude de 250 mètres, et pas d'eau que les insignifiants cours d'eau Aglamete et Aglaseniqua, tandis que le point le plus bas de la ligne de partage n'est pas à moins de 1,000 pieds; le Sucubti lui-même, à une hauteur de 600 pieds, n'est plus guère qu'un torrent de montagne.

Quant aux tunnels, partant de ce principe qu'au-dessus de 190 pieds, cet expédient est plus économique que la canalisation à ciel ouvert, nous voyons par l'inspection de la carte, et en admettant une erreur de 20 pieds dans les observations barométriques, qu'il existe une distance de 11 milles entre cette altitude du côté de l'Atlantique et la même du côté du Pacifique. En d'autres termes, il faudrait un tunnel de 11 milles de long. En outre, il faudrait traverser la Chucanaqua sur un aqueduc très-couteux.

Pour ces diverses raisons, M. Selfridge considère cette route comme absolument impraticable.

L'expédition explora ensuite un tracé partant du port de Sassardi, suivant la rivière du même nom, traversant la ligne de partage du Morti, descendant cette rivière, coupant droit à la rivière Savanna, et enfin descendant cette dernière jusqu'au Pacifique.

L'altitude de la vraie ligne de partage des eaux est de 1,148 pieds; celle de la rivière Morti, au point de rencontre du tracé, est à 289 pieds et, quoiqu'on n'ait pu découvrir aucune vallée, la hauteur du Morti en fait présumer une de moins de 300 pieds de haut.

Un système d'écluses n'est pas applicable à cette route; car il n'y a aucun cours d'eau pouvant fournir l'eau d'alimentation. Quant au percement d'un tunnel, si nous prenons la jonction des rivières Chucunaqua et Morti, située à 160 pieds, nous avons 9 milles de distance jusqu'à l'altitude corrrespondante sur l'autre versant.

Il résulte de ces faits que ce tracé est également impraticable.

La troisième route explorée fut celle de San-Blas au Bayamo, comprenant en tout 37 milles, dont 10 milles dans la rivière Bayamo.

Il faudrait un tunnel de 10 milles ou des écluses s'élevant jusqu'à 1,100 milles, sans qu'aucun cours d'eau puisse les alimenter. Cependant la longueur totale du canal étant moins considérable que dans les autres tracés, il y a lieu d'y regarder de plus près et de voir s'il ne serait pas possible de combiner les deux expédients. On pourrait creuser un canal avec 31 écluses, ayant une différence de niveau de 12 pieds, ce qui nous ferait gagner une hauteur de 372 pieds; un tunnel de 7 milles suffirait alors pour atteindre une altitude égale sur le versant du Paci-

fique. En se basant sur un transit de 20 millions de tonnes par an, il faut un volume d'eau de 12,000 pieds cubes par minute. La rivière Mandinga, à 400 pieds d'altitude, a une largeur de 100 pieds, une profondeur de 2 pieds et demi et une vitesse de 6,000 pieds par heure, ce qui donne un débit beaucoup plus considérable qu'il n'est nécessaire. Quoique la rivière Marmoni, sur le versant du Pacifique, ne doive pas fournir un débit aussi abondant dans la saison sèche, cependant on pourrait obtenir un résultat suffisant en barrant un de ses tributaires.

Avant de calculer ce que coûterait un canal creusé sur ce tracé, il importe d'étudier celui de la vallée de la Tuyra; dans le cas où ce dernier serait reconnu impraticable, il y aurait lieu, dit M. Selfridge, de revenir au San-Blas.

Le tracé suivant utilise deux grandes rivières; l'Atrato et la Tuyra.

L'Atrato, qui est probablement le quatrième grand fleuve de l'Amérique du Sud, comme volume d'eau, sort d'un contre-fort de la chaîne des Cordillères de Darien. Courant généralement dans la direction Nord, il se jette dans le golfe de Darien par treize bouches, dont les principales portent le nom de Tarena, Candeleria, Barbocoas, Coquito, Coco-Grande, Uraba et Pichindi. Ses principaux tributaires à l'Ouest sont: le Cacarica, le Truando, l'Opogado, le Napipi et le Bojaya.

L'Atrato a été relevé par le commandant Lull jusqu'au confluent du Bojaya. Ses rives sont basses et pendant toute la saison des pluies, elles sont inondées à une hauteur de 3 ou 4 pieds. Cette rivière ressemble au bas Mississipi pour ses proportions: sa largeur varie de 1,500 à 2,500 pieds, et sa profondeur dépasse souvent 60 pieds. Son courant varie de 2 à 3 nœuds par heure, et il serait bien plus fort pendant la saison des pluies si ses rives basses ne laissaient échapper le surplus de l'eau qui couvre alors plusieurs milles de pays.

Les sondages du commandant Selfridge furent faits avec le plus grand soin, avec une embarcation à la rame descendant le courant, et nulle part, dans le chenal, il ne trouva moins de 28 pieds. Sur tout le parcours, on ne trouva aucune roche, le fond était vaseux, et aucune obstruction ne se rencontra, grâce à la grande profondeur de l'eau. Il suffit d'avoir remonté et descendu une fois cette rivière pour en connaître la navigation. Les bouches de l'Atrato sont actuellement fermées par des barres sur lesquelles on ne trouve que 6 pieds d'eau. La bouche de l'Uraba, que l'expédition propose d'utiliser, étant la plus

éloignée de la mer et bien abritée par une longue pointe de terre, n'est pas sujette à des transformations, et sa barre se compose de sable dur. Ces barres, s'accroissant incessamment par de nouveaux dépôts, s'étendent lentement vers le large et tombent brusquement de deux brasses à dix. Un examen attentif de la bouche de l'Uraba a montré que, dès que le dépôt sur chaque côté du chenal devenait suffisant pour affleurer le niveau de l'eau et donner naissance à des plantes aquatiques, la profondeur augmentait aussitôt, et partout où les berges ont assez de consistance pour porter des palétuviers et des palmiers qui emprisonnent le courant, on trouve des profondeurs de 4 ou 5 brasses. Pour rendre la barre praticable, il serait bon d'imiter ce travail de la nature en créant des berges artificielles au moyen de lignes de pilotis prolongées jusqu'aux eaux profondes, après quoi le chenal pourrait être creusé sans beaucoup de peine.

La rivière Tuyra diffère totalement de l'Atrato par sa nature. Elle sort de la chaîne de Pirri, non loin de la côte du Pacifique, court d'abord à l'Est, puis décrit un demi-cercle vers le Nord, et, inclinant vers l'Ouest, se jette dans le golfe de San-Miguel. Pendant la saison sèche, au-dessus de la limite d'action des marées, son lit est rempli, pendant 50 milles, de rapides sur lesquels on peut à peine faire flotter un canot; au delà, ce n'est plus qu'un faible torrent. La largeur est de 300 pieds; pendant presque tout ce parcours, la rivière est très-sinueuse, et les marques sur les arbres indiquent une crue de 16 pieds pendant la saison des pluies. Les principaux affluents sont: sur la rive gauche, la Marguarita, l'Arusa, le Pirri, le Tuenti, la Maria; sur la rive droite, le Cué, la Chucunaqua, la Savanna.

Le port de Darien, qui reçoit les eaux du Tuyra, est un superbe estuaire de 10 milles de long sur 4 milles de large. Les deux rives sont bordées de montagnes qui en font un port très-bien abrité et parfaitement propre à servir de tête au canal projeté. Malheureusement il n'est pas d'un accès facile pour les navires à voiles à cause des fortes marées qui s'engouffrent dans son entrée. La différence moyenne des marées est de 17 pieds, mais les plus fortes marées sont de 24 pieds, et le courant n'est pas alors de moins de 3 nœuds par heure. Pendant la saison des pluies, la grande quantité d'eau drainée dans tout le bassin produit un jusant de 7 nœuds à l'heure, et alors les navires ont quelquefois de la peine à y résister sur leurs ancres.

L'exploration attentive de cette route prouva, malheureusement

mais incontestablement, que la vallée du Tuyra est tout à fait impropre à la construction d'un canal.

De Chipigana à Santa-Maria la plaine est plate et ne s'élève que de 10 pieds. De Santa-Maria à Pinogona et jusqu'au confluent du Cupé, le niveau se maintient à peu près, sauf çà et là de légères ondulations de 25 à 100 pieds de haut. L'embouchure du Cupé est à 48 pieds au-dessus du niveau de la mer. Mais, à partir du Cupé, l'aspect du pays change tout à fait. Une ligne tracée à un demi-mille de la rivière et même souvent moins couperait plusieurs chaînes de montagnes dont les altitudes varient de 250 à 400 pieds. Plusieurs reconnaissances furent faites pour rechercher si l'on ne pourrait pas les tourner; mais on ne trouvait que des terrains plus élevés encore à mesure que l'on s'éloignait de la rivière. Le confluent du Paya est à une altitude de 144 pieds et celui du Cué à 179 pieds.

Une reconnaissance le long du Paya et du Cué ne donna aucun bon résultat. De fréquentes montagnes se montrent sur les deux rives de la rivière Paya, et les rapides sont nombreux et forts; l'altitude du village de Paya est de 270 pieds; de ce côté la ligne de faîte est à 710 pieds, tandis que la passe du Cacarica est à 410 pieds d'élévation. Sur le versant de l'Atlantique, la descente est plus abrupte, ce qui est plus favorable pour pratiquer une excavation; mais on y rencontre beaucoup de terrain humide, ce qui est très-gênant pour des travaux de ce genre et de cette importance.

Le commandant Selfridge termine cette partie de son rapport par la réflexion suivante : « Les résultats, lorsqu'ils me furent connus, me « causèrent un grand désappointement, car je m'attendais à mieux « d'après mes observations personnelles, qui s'étaient bornées néces- « sairement à ce je pouvais voir des berges de la rivière; ce qui « prouve que de telles observations n'ont généralement pas grande « valeur, et l'on peut poser, comme règle générale, que toutes les fois « que de nombreux affluents se jettent dans le fleuve principal et que « le lit de ce fleuve est rocheux, les montagnes ne sont pas loin. »

En même temps, l'expédition dirigée par le commandant Selfridge étudiait un tracé préconisé par un explorateur français, M. de Puydt. Ce dernier avait remonté, en 1865, la vallée de la rivière Tanela qui se jette dans le golfe de Darien près de la bouche Tarena de l'Atrato. Il avait affirmé que les sources de la Tanela n'étaient qu'à 31 mètres d'altitude et de la ligne faîte correspondante à 46 ou 47 mètres. Il avait ap-

précié ces hauteurs par la vélocité du courant, méthode très-imparfaite, surtout quand il s'agit d'une rivière aussi remplie de cascades et de rapides que l'est la Tanela.

L'expédition américaine employa pour ses études deux excellents baromètres à mercure portatifs, qui furent soigneusement comparés au départ et au retour avec un baromètre étalon resté sur la plage. Elle trouva les fourches de la Tanela par 180 pieds de niveau et atteignit une altitude de 638 pieds d'où elle voyait encore des montagnes à quatre ou cinq milles devant elle. Il n'en fallait pas davantage pour faire condamner absolument le tracé proposé par M. de Puydt.

II.

Une fois ces différentes routes éliminées, il ne restait plus à examiner que le tracé du Napipi. Comme il paraît probable, d'après les conclusions du rapport présenté par le commandant Selfridge, que ce tracé sera définivement adopté par le gouvernement des États-Unis, il importe de le décrire avec un peu plus de détails que les précédents.

Commençant à l'embouchure de l'Atrato, il comprend cent cinquante milles du cours de cette rivière, sans exiger aucun travail de canalisation, jusqu'à un point situé à un mille au-dessous du confluent du Napipi; alors, suivant la vallée de cette rivière, il court à peu près droit à l'Ouest, passe sous un tunnel de 9 kilomètres et se termine à l'embouchure de la petite rivière Limon qui se jette dans la baie Cupica. Les ports qui forment les extrémités du canal sont, à tous égards, admirablement appropriés à cet usage.

L'altitude de l'Atrato à l'embouchure du canal étant de 40 pieds au-dessus du niveau de la mer, on construirait neuf écluses de 10 pieds de différence de niveau pour gagner une altitude maximum de 130 pieds, et treize écluses de la même différence de niveau sur le versant du Pacifique. Quoique ces écluses ne soient pas nécessaires, cependant il faut considérer qu'en nombre modéré, elles ne sont pas un obstacle sérieux au transit et réduisent sensiblement les frais et le volume de l'excavation.

Le canal serait rempli à son altitude maximum par les eaux de la rivière Napipi dont le débit mesuré en avril, à la fin de la saison sèche, se monte à 510,000 pieds cubes par heure, ce qui est plus que suffisant.

D'après le commandant Selfridge, le tracé du Napipi présente les avantages suivants :

Point de marais; excavation dans le roc, ce qui permet une évaluation bien plus exacte des frais, présente plus de garanties de durée et exige moins de réparations par la suite; longueur de canal relativement faible; situation des travaux les plus difficiles et les plus coûteux à cinq milles au plus de l'océan Pacifique et sur un terrain élevé qui offre de grandes facilités pour le transport des approvisionnements et aussi salubre sinon plus qu'aucun autre lieu situé entre les tropiques; excellence des ports; et finalement, comparativement aux autres tracés, celui-ci est le moins dispendieux de tous.

Des renseignements dignes de foi permirent cependant de supposer que ce tracé déjà si satisfaisant pourrait encore être partiellement modifié d'une manière avantageuse. En conséquence, deux ans après, en 1873, le commandant Selfridge reçut la nouvelle mission d'explorer le cours de la rivière Bojaya, affluent de l'Atrato, dont on disait le cours généralement moins élevé que celui du Napipi. Les résultats de cette exploration répondirent en effet à ce que ces renseignements faisaient espérer et le tracé du canal fut définitivement arrêté ainsi que le montre notre carte. Le cours de l'Atrato est suivi comme il a été dit précédemment jusqu'à trois milles au Nord du confluent du Napipi. Mais à mi-distance environ de l'Atrato au Pacifique, le canal s'infléchit vers le S.-O en côtoyant la rivière Doguado, passe sous un tunnel de trois milles environ de longueur et va déboucher dans la baie de Chiri-Chiri.

Il importe de suivre minutieusement tout ce parcours afin de juger de la valeur des arguments sur lesquels s'appuie le commandant Selfridge pour recommander ce tracé.

Barre à l'embouchure de l'Atrato.

L'Atrato se jette dans le golfe Darien, ainsi que nous l'avons déjà vu, par treize bouches formant un delta.

La grande difficulté que l'on rencontre dans la canalisation des embouchures de toutes les rivières qui se jettent dans le golfe du Mexique, c'est la nature mobile des sables soumis à l'influence des vagues de la mer, ce qui exige l'usage constant des dragues. Toutes les bouches de l'Atrato présentent le même inconvénient, à l'exception de celle connue sous le nom d'Uraba, qui aboutit sur un port presque entièrement fermé où la surface de la mer est à peine ridée. Cette particularité donne à cette barre un caractère de permanence tout à fait exceptionnel. Des spécimens de sondage recueillis à une profondeur

de 18 pieds au-dessous de la surface montrent qu'elle est entièrement composée de sable noir et blanc, dont les propriétés géologiques sont absolument les mêmes que celles des montagnes dont sortent les affluents de l'Atrato. On est aussi frappé de ce fait qu'aussitôt que le courant est contenu entre des berges où croissent des plantes, la profondeur de l'eau s'accroît et arrive bientôt à cinq brasses. Cette action de la nature prouve que si l'on enserrait le lit du courant entre des berges artificielles, et que l'on dragnât le chenal ainsi limité à la profondeur voulue, on n'aurait plus besoin d'aucun entretien pour le maintenir praticable.

Depuis le point où la profondeur est de dix brasses jusqu'à la ligne de cinq brasses, il y a une distance de 2,500 pieds. Pour établir une double rangée de pilotis sur cette longueur il faudrait 10,000 arbres de 30 pieds de long et d'un pied de diamètre. Tous ces arbres peuvent être trouvés sur les rives de l'Atrato ou de ses tributaires. On en rencontre qui présentent toute la dureté et l'incorruptibilité désirables et qui, étant plus légers que l'eau, seraient flottés jusqu'à l'embouchure à un prix qui n'excéderait pas 5 dollars par pile.

Pour pratiquer un chenal de 300 pieds de large sur une profondeur de 26 pieds, il faudrait extraire 640,000 mètres cubes de terre. La dépense pour rendre navigable l'embouchure de l'Atrato peut donc se chiffrer comme suit :

10,000 pilotis à 5 dollars chaque.....	50,000
640,000 mètres cubes de déblais à 50 cents le mètre...	320,000
	370,000
25 p. 0/0 de frais imprévus.....	92,000
Total..	462,000

Cours de l'Atrato.

Les renseignements sur la navigabilité de l'Atrato reposent sur une ligne ininterrompue de sondages pratiqués par le commandant Lull, qui se laissa porter par le courant depuis le confluent du Napipi, avec sa baleinière, en sondant toutes les cinq minutes. Ce travail est assez important pour que nous jugions utile de reproduire *in extenso* le rapport, d'ailleurs très-court, de cet officier supérieur :

Monsieur, je vous informe respectueusement qu'en exécution de vos ordres, j'ai levé le cours de l'Atrato depuis le confluent du Napipi jusqu'à

celui du Cacarica, sondant aussi rapidement que possible, me laissant dériver au courant dans la baleinière de mon navire.

La moindre profondeur trouvée dans le chenal de ce fleuve a été de 28 pieds, quoique la surface fût au moins de 6 pieds au-dessous des hautes eaux; nous avons fréquemment trouvé plus de 12 brasses. Il y a très-peu d'obstructions, tels que tourbillons, etc. Toutes celles que nous avons vues pourraient facilement être enlevées en un seul jour de travail.

Le chenal suit si exactement les courbes du rivage qu'aucun pilote, après avoir remonté et descendu une fois le fleuve, ne pourrait y commettre la moindre erreur. C'est le fleuve le plus facile que j'aie encore vu.

Le fond est de vase molle; nous n'avons pas trouvé une seule roche dans tout le parcours.

J'ajoute que j'use à dessein du superlatif dans mes expressions en parlant de ce fleuve, parce que ses avantages au point de vue de la navigation m'ont paru si remarquables que je les ai étudiés avec le plus grand soin.

Je suis très-respectueusement votre obéissant serviteur.

Le commandant Selfridge ajoute :

Personne, après avoir visité ce fleuve et avoir flotté sur sa surface comme je l'ai fait, ne peut s'empêcher de rester frappé de la grandeur de ce puissant cours d'eau et de sentir qu'il a été créé par le Tout-Puissant pour porter une portion plus importante du commerce du monde que les petites nacelles qui seules aujourd'hui sillonnent ses eaux.

Du confluent du Napipi à l'Atlantique.

Le nouveau tracé, tel qu'il est proposé après l'expédition de 1873, comprend une portion du tracé de 1871. Il quitte l'Atrato à environ trois milles au-dessous du confluent de la rivière Napipi, et court presque droit à l'Ouest sans s'écarter de plus d'un demi-mille du lit de la rivière, jusqu'auprès du confluent du Doguado. Jusqu'à ce point, on ne rencontre aucun cours d'eau à traverser et seulement quatre petites collines dont aucune n'a plus de 60 pieds de haut. Le canal décrit alors une courbe à grand rayon pour suivre la rivière et traverse le Napipi juste au-dessous de sa jonction avec le Doguado. Il suit de très-près la rive droite de cette dernière dans une direction générale S.-O. et aboutit à l'océan Pacifique par l'embouchure d'un petit torrent appelé le Chiri-Chiri, lequel donne son nom à la baie qui forme l'extrémité occidentale du canal. La longueur totale est de vingt-huit milles. La portion qui suit la vallée du Napipi traverse une plaine qui s'élève graduellement de 90 pieds.

A partir du confluent du Doguado, le pays continue à être plat pendant 2 milles, en s'élevant graduellement de 25 pieds. On arrive alors

à une contrée plus accidentée, avec çà et là de petites montagnes dont les hauteurs vont en croissant jusqu'à 400 pieds, altitude que l'on rencontre à environ trois milles et demi du Pacifique. A ce point commence le tunnel, qui a trois milles de longueur, passant sous la ligne de faîte élevée en cet endroit de 600 pieds au-dessus du niveau de la mer. En sortant du tunnel on se trouve dans la vallée du Chiri-Chiri. La région que baigne le haut cours du Doguado est pittoresque, embrassant un large plateau bien arrosé, très-boisé et abondant en gibier. C'est un site admirable pour établir un hôpital.

Ports.

On connaît le magnifique port dans lequel se jette l'Atrato et auquel l'expédition a donné le nom de port de Colombie. Mesurant dix milles de long sur cinq milles de large, avec une profondeur uniforme de dix brasses, complétement abrité et d'un accès facile, il n'a pas de supérieur au monde.

Sur le Pacifique, le port de débouché est la baie de Chiri-Chiri. Elle est ouverte à l'Ouest et au S.-O., mais ses rives sont escarpées et franches de récifs, et on y trouve un bon fonds d'argile avec 20 brasses de profondeur à trois quarts de mille du rivage.

Pour garantir l'embouchure du canal de la houle du large, le commandant Selfridge propose de construire deux petits brise-lames. Cette dépense serait insignifiante parce qu'on utiliserait pour les faire les déblais provenant de l'extrémité Ouest du tunnel, ce qui serait la manière la plus commode et la moins dispendieuse de s'en débarrasser.

Un marin américain, qui a vécu plusieurs années sur cette côte, déclara qu'il n'avait jamais vu y venter assez fort, ou la mer devenir assez grosse pour que le navire de l'expédition, le *Tuscarora*, ne pût y tenir sur une seule ancre ; il ne se rappelait pas y avoir connu de coup de vent, sauf les grains violents qui soufflent de terre, du Nord ou du N.-E.

Dimensions du canal.

Ainsi que nous l'avons vu, la longueur totale du canal artificiel est de vingt-huit milles, sur lesquels vingt-deux à ciel ouvert et en plaine, trois dans une tranchée d'une profondeur modérée, et trois sous un tunnel.

Les dimensions proposées sont une profondeur de 25 pieds ($7^{m}50$) et une largeur sur fond de 50 pieds (15 mètres) dans la terre, et

60 pieds (18 mètres) dans la roche, donnant à la surface une largeur de 72 pieds (21m50). Ce sont à peu près les dimensions du canal de Suez. Les berges ont une pente de 2 mètres horizontaux pour un vertical dans la terre, et 1 mètre horizontal pour 4 verticaux dans la roche.

Le tunnel aurait 112 pieds (33m50) de haut sur 60 pieds (18 mètres) de large, laissant une largeur de 87 pieds (26 mètres) à la surface de l'eau.

On réserverait trois garages à 6 milles de distance l'un de l'autre, de 2,000 pieds de long (6,000 mètres), pour les navires dont les dimensions ne permettraient pas de les faire se croiser dans le canal.

Quatre plans sont proposés : le premier, A, avec une altitude maximum de 120 pieds, exige 20 écluses ; le second, B, avec la même altitude, ne comporterait qu'une excavation de 30 pieds, et la profondeur voulue serait obtenue au moyen de berges artificielles de 15 pieds de haut ; le troisième, C, avec une altitude de 80 pieds, ne demanderait que 12 écluses ; enfin le quatrième plan, D, comporterait un canal de niveau avec l'Atrato qui serait alors rempli par les eaux de ce fleuve et n'exigerait que 3 écluses sur le versant du Pacifique seulement. Les seuls avantages de ce dernier plan seraient la surabondance d'eau pour l'alimentation du canal et l'économie du temps employé à passer les écluses ; mais, d'autre part, il serait plus dispendieux, il ne permettrait pas de mettre le canal à sec, s'il le fallait, pour les réparations à faire, et surtout, il serait de beaucoup en contre-bas du niveau du Napipi, en sorte qu'il recevrait tout le drainage du pays qu'il traverserait, ce qui ne serait pas sans de graves inconvénients dans la saison des pluies.

Le commandant Selfridge préfère le niveau maximum de 120 pieds, comme exigeant la moindre dépense, et ne comportant qu'un nombre d'écluses qui n'augmenterait pas sensiblement le temps de la traversée d'un océan à l'autre.

Les dimensions proposées pour les écluses sont : une longueur totale de 427 pieds (128 mètres) et une largeur de 54 pieds (16 mètres), ce qui donnerait une longueur effective de 400 pieds (120 mètres). La différence de niveau serait de 10 pieds (3 mètres).

Alimentation du canal.

L'eau nécessaire pour remplir le canal serait entièrement tirée de la rivière Napipi, alimentée elle-même par ses deux principaux tribu-

taires, le Murindo et le Doguado. Son volume a été soigneusement mesuré sur différentes sections, et son débit, à l'endroit où serait faite la saignée, a été trouvé de 1,520,000 pieds cubes par heure en avril, époque qui doit être considérée comme la fin de la saison sèche, car les pluies commencent durant ce mois et se prolongent jusqu'au milieu de juin. D'après les marques des arbres indiquant les crues, et une vitesse estimée à 2 milles par heure, on peut compter que le débit du Napipi, à son plus fort niveau, est de 8,000,000 de pieds cubes par heure. On peut donc en toute assurance compter sur un apport moyen de 3,000,000 de pieds cubes par heure.

Une reconnaissance du pays environnant, comprenant des nivellements étudiés du Napipi à la rivière Cuia, a montré qu'il suffirait d'un aqueduc de 3 milles et demi de longueur pour utiliser les eaux du Cuia qui fournissent, dans la saison sèche, 450,000 pieds cubes par heure, ce qui, joint au Napipi, donnerait une alimentation totale de 23,280,000 pieds cubes par jour. Une telle quantité est beaucoup plus que suffisante pour les besoins d'un tonnage trois fois plus fort que celui sur lequel on peut compter dès à présent, même en se montrant large pour l'approvisionnement des écluses.

Dans le cas où, dans un temps donné, il deviendrait nécessaire de construire de nouvelles paires d'écluses pour mettre les ressources du canal à la hauteur du trafic, on aurait la grande rivière Opogado, qui n'est qu'à 10 milles du Napipi.

Des expériences sur l'évaporation faites à l'embouchure de l'Atrato donnent une moyenne d'environ un cinquième de pouce par 24 heures (5 millimètres). Cette quantité est beaucoup plus faible que celle observée sous des latitudes plus élevées, mais la différence s'explique facilement par l'humidité constante de l'atmosphère dans la vallée de l'Atrato.

Jusqu'à la première écluse, le canal serait alimenté par les eaux du haut Atrato ; au delà de ce point, le canal serait entièrement creusé dans le roc. Il n'y aurait donc aucune infiltration, circonstance qui, dans les autres canaux, cause une forte consommation de l'eau d'alimentation.

Les navires qui sont appelés à fréquenter le canal sont pour la plupart de grandes dimensions. Mais les écluses proposées sont assez longues pour contenir à la fois, à la queue l'un de l'autre, deux navires d'un tonnage de 1,000 tonnes. Vingt passages d'écluse par jour repré-

senteraient un tonnage de 20,000 tonnes, pourvu que chaque écluse contienne un ou deux navires représentant 2,000 tonnes ; cette supposition donnerait un total de 7,300,000 tonnes par an, ce qui égale trois fois le transit prévu pour le moment.

En comptant sur treize heures de jour et en supposant que l'on puisse faire trois passages d'écluse par jour, quarante passages représentent le transit total que pourrait permettre le canal. Cela ferait par an 15,000,000 de tonnes, ou six fois le commerce actuel.

Dans la première hypothèse, nous pouvons établir le calcul suivant :

Volume d'eau fourni par le Napipi à la fin de la saison sèche	520,000
A multiplier par	24
Volume d'eau fourni par 24 heures	12.480,000
D'autre part :	
Coulage à raison de 3,000 pieds cubes par minute	4,320,000
Evaporation sur 24 milles de canal	288,000
Pertes imprévues	1,000,000
Vingt passages d'écluses par jour à 2,000 tonnes par jour	4.611.600
Total	10.219.600
Total de l'eau dépensée	10,219,600
Total de l'eau fournie	12,480,000
Différence en excès	2,260,400

Si maintenant nous calculons sur le travail maximum du canal qui ne peut, ainsi que nous l'avons vu, comporter plus de 40 passages par jour, nous avons un total :

Quarante passages d'écluses par jour	9,223,200
Déperdition par jour	5,608,000
Total	14,831,200
Débit du Napipi et du Cuia réunis pendant la saison sèche	23,280,000
Différence en excès	8,448,800

Ces chiffres montrent qu'on ne peut douter que la quantité d'eau fournie sur cette route soit parfaitement suffisante.

Afin d'emmagasiner le débit total du Napipi en 24 heures, en cas de besoin, et pour pouvoir remplir promptement les écluses supérieures, on construirait un réservoir d'une capacité de 20,000,000 de

pieds cubes entre le Napipi et le canal au-dessus du point d'altitude maximum.

Frais et excavation.

Afin d'obtenir le calcul exact de l'excavation totale d'après lequel doit être établie l'estimation du prix de revient, nous partageons le travail en quatre divisions, subdivisées ensuite en vingt-sept portions.

La surface de base du prisme est calculée à l'extrémité de chaque section, ensuite on a pris la moyenne, puis multiplié par la longueur de chaque portion pour obtenir la contenance cubique. Théoriquement cette méthode est exacte, mais en pratique elle donne un résultat trop fort; il est donc préférable d'estimer au-dessus de la réalité, et cela compense les inégalités de terrain.

Pour évaluer la dépense totale de l'excavation, nous comptons à raison de 33 cents par mètre cube de terre, 1 doll. 25 et 1 doll. 75 par mètre cube de roc, et 5 doll. 35 par mètre cube de tunnel. Ces tarifs nous ont été fournis par Benjamin Latrobe, l'habile ingénieur du *Baltimore and Ohio Railroad* et nous les croyons très-bien appropriés à la circonstance.

Nous proposons d'employer presque exclusivement des coolies chinois. Quoique les Chinois ne donnent pas autant de travail par tête que des ouvriers du Nord, ils travaillent avec plus de régularité, et l'on peut se les procurer, nourris et vêtus, à raison de 16 dollars par mois. Les Chinois sont doués d'une intelligence très-vive, et ils peuvent être dressés très-promptement au travail des mines. On les emploie en grand nombre à la construction des chemins de fer du Pérou et de Costa-Rica, et il paraît qu'ils s'y montrent excellents mineurs, genre de travail spécialement important pour le percement du canal.

Plan A.

Division n° 1. — Elle s'étend de la rivière Atrato jusqu'à l'altitude maximum, de A à J, sur une distance environ de 19,7 milles et comprend huit écluses, six de 10 pieds et deux de 11 pieds. Cette division comporte une excavation totale de 5,328,493 mètres cubes de terre et 7,801,998 de roc.

Dépense :

5,328,493 mètres cubes de terre à 33 cents.....	1,758,403
7,801,998 mètres cubes de roc à 1 doll. 25.....	9,752,498
8 écluses à 175,000 dollars chaque.....	1,400,000
Total.....	12,910,901

Sur le prix attribué à chaque écluse, 50,000 dollars sont pour les portes et les machines. Cette division est dans la terre jusqu'en B, et le reste en roche tendre et terre. Le creux le plus grand est de 56 pieds et le creux moyen de 35 pieds.

Division n° 2. — Elle s'étend de la huitième écluse à la face Est du tunnel, de J à T, sur une distance de 25,640 pieds environ, 4,9 milles, dans lesquels il faut extraire 691,329 mètres cubes de terre et 4,937,619 mètres cubes de roc. En tenant compte de la dureté plus grande du roc, et de la profondeur à creuser, le prix du mètre cube doit être estimé à 1 doll. 75 par mètre.

Dépense :

691,329 à 33 cents	228,139
4,937,619 à 1 doll. 75	8,640,833
Total	8,868,972

Le plus grand creux de cette division est de 223 pieds à la face Est du canal, le moindre est de 35 pieds, mais le creux moyen n'excède pas 75 pieds.

Division n° 3. — Cette division comprend un tunnel de 4,785 mètres, ou moins de trois milles. Ses dimensions sont de 112 pieds de haut et 60 pieds de large ; les côtés sont verticaux sur 63 pieds de haut, et le reste se recourbe en arche. Le nombre de mètres carrés par mètres linéaires est de 633.

En estimant les frais de ce travail, supposant que le roc se soutienne lui-même, j'ai admis un taux de 5 doll. 35 par mètre cube. Ajoutant 25 p. 0/0, comme nous l'avons fait généralement, nous aurons 11 dollars par mètre cube pour les quarante premiers pieds de haut, et 5 dollars par mètre pour le reste, ce qui forme un prix très-large en comparaison des tunnels actuellement en construction. Le prix total de la division n° 3 se monte ainsi à 17,731,232 dollars.

Il y a lieu de réfuter ici quelques préjugés relatifs aux tunnels. Ce genre de construction est devenu aujourd'hui un travail très-ordinaire, et avec les moyens perfectionnés et la force immense de la nitro-glycérine, on ne le considère plus comme une difficulté à éviter. La largeur même du canal maritime plaide en faveur du tunnel, attendu que le travail y sera moins coûteux que pour un tunnel de chemin de fer, puisqu'il y aura plus de facilités pour enlever les déblais.

On pratiquerait trois puits, ce qui permettrait d'attaquer le tunnel sur huit faces ; leur longueur totale n'excéderait pas 962 pieds.

Il ne faut pas oublier que cette circonstance du tunnel permettrait de travailler jour et nuit à cette partie du canal qui est la plus dispendieuse, tandis que, pour tout autre travail d'excavation sous les tropiques, on est souvent interrompu par les grandes pluies de la saison humide.

Division n° 4. — Cette division, qui aboutit au Pacifique, mesure 4,400 pieds de long. Elle comporte un déblai de 67,882 mètres cubes de terre et 395,993 de roc. Elle exige en outre douze écluses qui se suivent de près, et il est possible que l'on doive en placer une à l'entrée du tunnel.

On ne peut donner qu'une évaluation approximative du prix de ces écluses. Mais, comme elles devront être creusées dans le roc dont le prix est déjà compté, la plus grosse partie de la dépense consistera en portes, machines, murs et seuils de portes.

Dépense :

67,882 mètres cubes à 33 cents.	22,401
395,993 mètres cubes à 1 doll. 25	494,991
12 écluses à 150,000 dollars chaque	1,800,000
Total	2,317,392

Total des dépenses des quatre divisions.

Division n° 1	12,910,901
Division n° 2	8,868,972
Division n° 3	17,731.232
Division n° 4	2,317,392
Total	41,828,497

Réservoir.

Pour utiliser tout le débit du Napipi dans la saison sèche, on propose de construire un réservoir d'une capacité de 20,000,000 de pieds cubes. Il faudrait, en supposant des rebords élevés de 10 pieds au-dessus du sol, une excavation de 1,000 pieds de long sur 300 pieds de large et 15 pieds de creux. Ce calcul donne pour résultat un total de 440,000 mètres cubes à 1 doll. 25 le mètre qui coûterait 550,000 dollars.

Aqueduc.

Un aqueduc allant de la rivière Cuia au Napipi aurait 6,695 mètres de long. Sur cette distance, il faudrait pratiquer un tunnel de 6 pieds sur 7 sur une longueur de 3,177 mètres, qui coûterait 604,038 dollars. La pente de l'eau serait de 32 pieds par 4 milles.

500,000 dollars sont comptés pour les conduites d'eau, 1 million de dollars est affecté à la construction d'un chemin de fer pour le transport des approvisionnements et des déblais, en même temps que pour l'achat des bateaux à vapeur nécessaires sur l'Atrato ; il n'en faudrait probablement que deux. 1 million est aussi compté pour faire traverser le Napipi par le canal et pour les conduites du réservoir aux écluses.

On peut dès lors établir le compte suivant :

Sommaire des dépenses.

Frais d'excavation	41,828,497
Dépense du réservoir	550,000
Prix de l'aqueduc entre les rivières Cuia et Napipi	606,000
Conduites d'eau	500,000
Pour le chemin de fer d'exploitation	1,000,000
Passage du canal sur le Napipi	1,000.000
Défrichages et nettoyages	500,000
Brise-lames dans la baie Chiri-Chiri	200,000
Endiguement de l'Atrato à l'embouchure Est du canal	25,000
Personnel de direction	120,000
Personnel d'ingénieurs	375,000
Personnel administratif	90,000
Logements des employés	135,000
Personnel du commissariat	120,000
Machines d'épuisement et d'élévation	875,000
Service médical	80,000
Amélioration de l'embouchure de l'Atrato	462,000
Total	48,466,997
Vingt cinq pour cent d'imprévu	11,116,749
Total	60,583,746 dol.
ou	327,758,000 fr.

On trouvera sans doute la somme allouée pour le service médical trop faible. Mais on compte sur 5,000 dollars de revenu en terres et bâtiments qui seraient affectés à l'entretien des hôpitaux.

En appliquant le même mode d'évaluations aux autres plans dont il a été parlé précédemment, on trouvait pour chacun d'eux :

Plan B.....	53,937,247 dollars
Plan C.....	72,518,795
Plan D..... ,.....	70,113,445

Le commandant Selfridge résume comme il suit les avantages qui lui paraissent plaider en faveur du tracé par les vallées du Napipi et du Doguado :

« Peu de longueur du canal à creuser ; excavation à faire presque entièrement dans le roc, ce qui permet d'estimer les frais avec beaucoup de précision ; simplicité des opérations de construction. Absence de terres marécageuses. Une rivière seulement à traverser. La plus grande portion de la route traversant généralement une plaine régulière, à travers laquelle un chemin de fer peut être facilement établi pour assurer les approvisionnements de toute nature. Absence de tremblements de terre et de toutes traces de volcans. Possibilité de ne se servir nulle part d'un lit de rivière, ce qui laisse à tous les cours d'eau leurs fonctions importantes de recueillir le trop plein des eaux dans la saison des pluies, de sorte que les eaux du canal conservent le calme nécessaire à la navigation. Absence de vents violents qui pourraient gêner la marche des grands navires. Un port presque fermé sur la côte de l'Atlantique, d'une entrée et d'une sortie facile. Salubrité du climat et ample approvisionnement d'eau. Un port sur le Pacifique aussi bon qu'aucun de ceux auxquels aboutissent les autres tracés.

« L'état sanitaire de 1873 a été constamment et exceptionnellement bon. On eut quelques cas de fièvre intermittente, mais qui cédèrent promptement au traitement ordinaire. On n'eut à déplorer que la mort d'un seul homme, qui se noya dans l'Atrato.

III.

Le commandant Selfridge examine ensuite dans son rapport les inconvénients des autres tracés proposés pour le grand canal maritime.

Tehuantepec.

Cette route n'offre aucun avantage que ne puissent présenter les autres au même degré. Elle est d'une longueur de 170 à 200 milles, sur lesquels 120 milles au moins seraient à canaliser. L'altitude maximum est d'environ 600 pieds, que l'on propose de franchir au moyen de 120 écluses. Les frais d'un tel canal, construit dans les conditions

qu'exige aujourd'hui le commerce du monde, seraient vraiment énormes et dépasseraient toute limite pratique, si l'on base les calculs sur les chiffres adoptés pour des lignes plus courtes et demandant moins de travail. Ce tracé a été étudié par une expédition américaine sous les ordres du commandant Shufeldt. Elle a reconnu qu'on pouvait obtenir une alimentation suffisante au moyen d'un aqueduc de 30 milles de long aboutissant à l'écluse supérieure, mais tant que l'on n'aura pas établi un devis des dépenses qu'entraînerait un tel travail, ce projet ne peut mériter l'attention publique. En outre, cette ligne ne possède aucun port sur le Pacifique, et celui qu'elle a sur le golfe de Mexico exigerait un dragage considérable.

Nicaragua.

Le tracé s'étend de l'embouchure de la rivière San Juan (Greytown) jusqu'à l'océan Pacifique, sur une longueur de 194 milles, dont 56 milles de navigation sur un lac et 138 milles à canaliser. Cette route a été très-habilement étudiée par le major O. W. Childs, qui estime le prix d'un canal de 50 pieds de large sur 17 pieds de profondeur à 31,518,000 dollars. Il obtient ce chiffre peu élevé en rendant le San Juan navigable au moyen d'une série d'écluses et de digues. Mais un canal de cette dimension serait tout à fait insuffisant, et il ne serait pas possible d'utiliser la navigation du San Juan pour un canal atteignant les proportions que nous avons considérées dans ce rapport comme le minimum de ce que peut exiger une navigation sans entraves.

Traitant la question d'un canal de plus grandes dimensions, le major Childs dit : « Une plus grande longueur de canalisation dans les barres, et une plus grande profondeur de canal que celles que nous avons prévues, augmenteraient sans doute considérablement les proportions de la dépense. Une plus grande profondeur exigerait un travail d'excavation sous l'eau sur 27 milles presque continus ; les travaux en seraient fortement augmentés tout le long de la rivière et les chances de voir ces canaux artificiels recevoir des dépôts de terre au point d'obstruer complétement la navigation seraient bien plus grandes. Une profondeur de 22 pieds, par exemple, donnerait une section transversale de 45 p. 0/0 plus grande que celle adoptée par nous, et les dépenses se trouveraient accrues dans une proportion encore plus considérable. »

La navigation en eau calme dépendant de la force de digues de dimensions exagérées ne peut être considérée sans défiance. En outre, le tracé du Nicaragua n'a littéralement pas de ports. Celui de San Juan, qui était ouvert à l'époque de l'exploration de Childs, s'est fermé depuis, à ce que j'ai appris.

Panama.

Cette route est celle qui offre, sans contredit, la moindre altitude de tout le continent ; en effet le point où le chemin de fer traverse la ligne de faîte n'a que 286 pieds de haut. On n'a fait encore aucune étude ni aucun devis sur un canal qui suivrait le profil du chemin de fer. Le tracé en est très-sinueux, suivant le fond des vallées, ce qu'une ligne de canal ne pourrait faire.

Il y a, d'ailleurs, trois objections capitales à opposer à ce tracé. d'abord la grande quantité de terre marécageuse, d'une nature si molle, que ce n'est qu'après de grandes dépenses que l'on a réussi à y asseoir un chemin de fer. Pour pratiquer un canal dans un tel sol, il faudrait un dragage interminable, car la terre molle y retomberait sans cesse; il faudrait en outre bâtir une muraille en maçonnerie qui coûterait des millions. En second lieu, il faut traverser la rivière Chagres; or, on a vu ce cours d'eau monter de 30 pieds dans une nuit et inonder tout le pays environnant sur une largeur de plusieurs milles. Ce débordement ne pourrait être contenu qu'en partie, et cependant il faudrait bien arriver à le contenir, sans quoi il causerait des dégâts incalculables dans le canal. L'élévation de cette rivière est trop faible pour qu'on puisse la faire passer sur un aqueduc, et cependant on ne pourrait lui permettre de passer à travers le canal : je me perds en conjectures sur ce qu'on pourrait faire pour se débarrasser de ses crues désastreuses. En troisième lieu, il n'y a pas de ports. Celui d'Aspinwal est tellement insuffisant que, pendant la saison des Nortes, les navires sont souvent forcés de dérader. A Panama, il n'y a pas d'eau à marée basse pour permettre à des navires d'un fort tonnage de s'approcher à moins de de deux milles et demi de la ville, et il faudrait creuser sous l'eau un chenal dans la roche vive. On a proposé de tourner cette difficulté en établissant le débouché du canal à Chorera, à quelques milles plus Nord ; mais cela ne peut se faire qu'en perdant le bénéfice de la faible altitude que traverse le chemin de fer.

Truando.

Cette route, comme celle du Napipi, part de l'embouchure de l'Atrato, monte cette rivière sur une longueur de 60 milles, et gagne le Pacifique par la vallée du Truando. Ce tracé a été soigneusement étudié par le lieutenant, aujourd'hui général Michler, en 1857 et 1858. Comme le tracé du Napipi, cette route exige un tunnel de 13,250 pieds de long. Le prix total s'élève à 134,450,000 dollars. Mais dans cette estimation, le prix du mètre cube de tunnel n'est compté qu'à raison de 2 dollars et demi, tandis que, pour le Napipi, nous l'avons compté à 5 doll. 35, c'est-à-dire plus du double. Si nous appliquions ce dernier tarif au tunnel de Michler, nous arriverions à un prix de 150,404,000 dollars. L'extrémité occidentale de ce canal donne en plein Océan, et l'on propose d'y faire un port au moyen d'une longue digue. Si nous considérons ce qu'ont coûté les digues de Cherbourg et de Plymouth, la somme de 1,000,000 de dollars allouée par Michler pour ce travail, nous paraît tout à fait insuffisante.

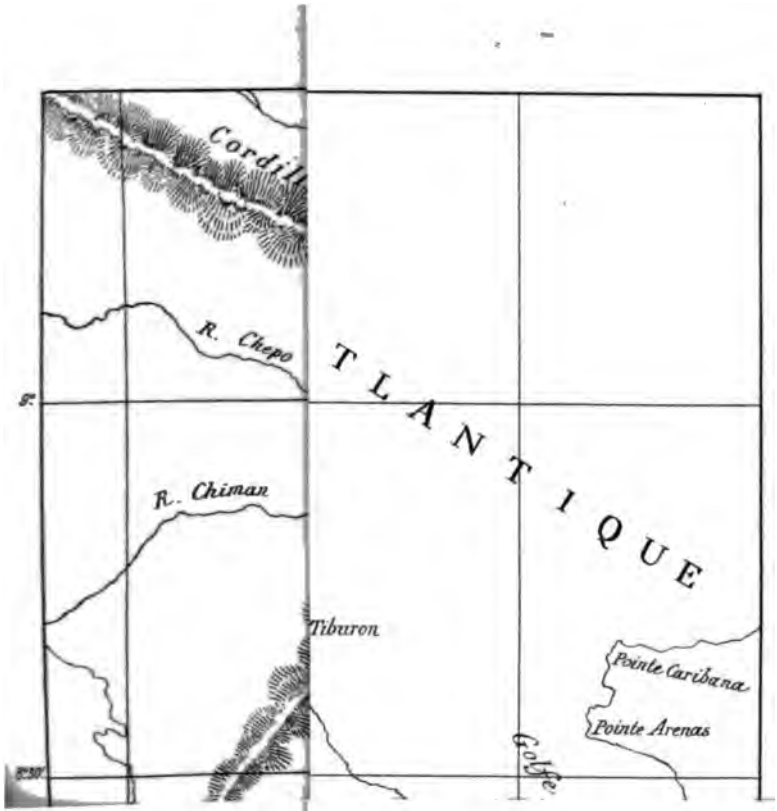
Enfin, évaluant le transit qui devra passer par le canal de Darien, le commandant Selfridge croit pouvoir le résumer comme il suit, en se basant sur la statistique présentée par le secrétariat des finances à la Chambre des représentants, en février 1872.

Tonnage total qui passerait par le canal.

États-Unis	969,006
Grande-Bretagne	1,550,472
Allemagne	146,049
France	169,259
Total	2,834,786

Analysé par H. De Bizemont,
Lieutenant de vaisseau.

(*La fin prochainement.*)


Cordil
R. Chepo
TLANTIQUE
R. Chiman
Tiburon
Pointe Caribana
Pointe Arenas
Golfe

LES CROISEURS

LA GUERRE DE COURSE.

(Fin)[1].

Tableau A.

Part faite à la flotte de croisière à différentes périodes de la marine française.

DÉSIGNATIONS.	NOMBRE total de navires	NAVIRES de combat	NAVIRES de croisière.	NAVIRES de transport.	AUTRES navires	PART proportionnelle p. °/o. Flotte de combat	Flotte de croisière.	Flotte de transport.
1671	»	53	71	»	»	»	»	»
1675	»	71	73	»	»	»	»	»
1777	»	66	41	»	»	»	»	»
1801	317	50	88	179		16	28	»
1813	494	70	111	313		14	22	»
Programme de 1819	»	40	50	»		»	»	»
1828	258	33	41	184		13	16	»
Ordonnance du 1er février 1837 et décision du 11 mars 1842 — à voiles.	270	40	80	150		12	35	»
Ordonnance du 1er février 1837 et décision du 11 mars 1842 — à vapeur	70	»	40	30				
1840	242	47	81	50	64	19	33	21
Programme du 10 novembre 1845 — à voiles.	22[illegible]	40	90	16	80	12	43	5
Programme du 10 novembre 1845 — à vapeur	102	»	50	»	52			
Programme du 23 novembre 1857	264	40	80	94	50	15	30	36
Programme de 1873	220	18+20[1]	52	25	95	13+9[1]	24	11

[1] Gardes côtes cuirassés.

[1] *Voyez* les livraisons de juin, juillet, août et septembre de la *Revue*.

Tableau C. — Situation des dif

(Les noms en capitales sont ceux des navires en chantier, ceux en italiques

CROISEURS DE 1er RANG. — Frégates.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.	CROISEURS DE 2e RANG. — Corvettes.	DÉPLACEMENT en tonneaux
France.			**France.**	
DUQUESNE	5,440	1,800	DUGUAY-TROUIN	3,180
TOURVILLE			Infernet	1,920
Pallas	3,620	480	Champlain	
Victoire	3,380		La Clocheterie	
Flore	3,160	380	DUPETIT-THOUARS	
2 *frégates, type Magicienne*	3,500	480	Sané	1,910
2 *frégates, type Venus*	2,700	430	SEIGNELAY	
Armorique	2,850	340	FABERT	
Sémiramis	3,750	480	Château-Renaud	1,830
Astrée	3,400	480	*Desaix*	1,640
Bellone	2,340	180	*Cosmao*	1,840
2 *frégates, type Résolue*	1,770	150	*Decrès*	1,770
			Dupleix	1,780
			2 *corvettes, type d'Assas*	1,920
			Laplace	1,590
			Primauguet	1,820
Autriche.			**Autriche.**	
Novara	2,650	500	*Erzherog Friedrich*	1,540
Radetzky	3,100	600	*Dandolo*	1,670
LAUDON			DONAU	2,310
			Helgoland	1,770
			Fasana	1,830
			Zrinyi	1,200
			FRUNDSBERG	
			AURORA	
Angleterre.			**Angleterre.**	
Inconstant	5,790	1,000	BOADICEA	3,910
Shah	5,700	1,000	BACCHANTE	
Raleigh	4,660	800	EURYALUS	
Mersey	5,640	1,000	ROVER	3,450
2 *frégates, type Ariadne*	4,580	800	Volage	3,080
2 *frégates, type Diadem*	3,800		Active	
4 *frégates, type Bristol*	4,020	600	DIAMOND	2,405
Immortalite	3,980		Amethyst	1,890
3 *frégates, type Topaze*	3,910		Encounter	
Melpoméne	3,830		Modest	
Dauntless	2,460	500	Briton	1,830
3 *frégates, type Aréthuse*	3,830	500	MAGICIENNE	1,860
Phœbe	3,580		SAPPHIRE	1,890
Severn	3,480		4 *corvettes, type Barrosa*	2,430
Endymion	3,200		3 *corvettes, type Challenger*	2,310
Aurora	3,580		2 *corvettes, type Juno*	2,220
Narcissus	3,550	400	6 *corvettes, type Cadmus*	2,190
Forte	3,460		*Pylades*	2,020
			Thetis	1,850
			Cossack	1,950

marines de croisière au 1er janvier 1874.

des navires pouvant être considérés comme appartenant à l'ancienne flotte.)

CROISEURS DE 3e RANG.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
France.		
RIGAULT-DE-GENOUILLY	1,640	453
4 avisos, type Beautemps-Beaupré	1,280	230
6 avisos, type Bourayne	1,230	230
5 avisos, type d'Estrés	1,280	250
Forbin	1,250	230
Forfait	1,230	
Kléber	1,260	230
Talisman	1,310	230
Calon	910	200
Lucifer	830	180
Cassard	850	220
Autriche.		
Hum	930	230
Velebich		
Dalmat		
Reka	910	
Angleterre.		
Blanche	1,760	350
Danae		
Dido		
Eclipse		
Sirius		
Spartacus		
Tenedos		
Druid	1,730	350
Daphne		
Dryad		
Niobe	1,580	300
Nymphe		
Vestal		
Albatros		
Egeria		
Fantome	900	120
Doring		
Sappho		
Flying Fish		
ARAB	620	95
LILY		
5 *sloops, type Caméléon*	1,370	200
Greyhound	1,260	
5 *sloops, type Peterel*	910	150
2 *sloops, type Icarus*	860	
2 *sloops, type Alert*	1,050	100
Lyra	680	60

CANONNIÈRES DE STATION.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
France.		
Hirondelle	1,030	450
BOUVET	780	175
PARSEVAL		
BISSON	820	175
LABOURDONNAIS		
Guichen	700	150
Boursaint	680	135
Bruat	700	135
Bruix	760	150
Adonis	730	135
4 *avisos, type Coëtlogon*	760	135
D'Entrecasteaux	660	135
Prégent	660	135
2 *avisos, type d'Estaing*	770	135
Renard	840	135
Bougainville	740	100
Corse	510	100
Autriche.		
Kerka	530	90
Narenta		
Nautilus		
Albatros		
Angleterre.		
Myrmidon	880	200
Serpent		
Star		
Dart		
Jaseur		
Lee		
Nimble	570	80
Pandora		
Speedwell		
Torch		
Bittern		
Curlew		
Leepwing		
Magpie		
Philomel		
Plover	780	160
Ringdove		
Seagull		
Swallow		
Vulture		
Woodlark		
Frolic	390	100
Kestrel		
Ready		
Rifleman		
17 *canonnières du type Avon*	590	120

Tableau C. — Situation des différente

(Les noms en capitales sont ceux des navires en chantier, ceux en italiques indiqua

CROISEURS DE 1er RANG. — Frégates.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.	CROISEURS DE 2e RANG. — Corvettes.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux
France.			**France.**		
DUQUESNE	5,440	1,800	DUGUAY-TROUIN	3,180	87
TOURVILLE			Infernet		
Pallas	3,620	480	Champlain	1,920	45
Victoire	3,380		La Clocheterie		
Flore	3,160	380	DUPETIT-THOUARS		
2 *frégates, type Magicienne*	3,500	480	Sané		
2 *frégates, type Vénus*	2,700	430	SEIGNELAY	1,910	45
Armorique	2,850	340	FABERT		
Sémiramis	3,750	480	Château-Renaud	1,830	45
Astrée	3,400	480	*Desaix*	1,640	45
Bellone	2,340	180	*Cosmao*	1,840	
2 *frégates, type Résolue*	1,770	150	*Decrès*	1,770	35
			Dupleix	1,780	
			2 *corvettes, type d'Assas*	1,920	
			Laplace	1,590	30
			Primauguet	1,820	
Autriche.			**Autriche.**		
Novara	2,650	500	*Erzherog Friedrich*	1,510	23
Radetzky	3,100	600	*Dandolo*	1,670	
LAUDON			DONAU	2,310	
			Helgoland	1,770	400
			Fasana	1,830	
			Zrinyi		
			FRUNDSBERG	1,200	230
			AURORA		
Angleterre.			**Angleterre.**		
Inconstant	5,790	1,000	BOADICEA		
Shah	5,700	1,000	BACCHANTE	3,910	700
Raleigh	4,660	800	EURYALUS		
Mersey	5,640	1,000	ROVER	3,450	700
2 *frégates, type Ariadne*	4,580	800	Volage	3,080	600
2 *frégates, type Diadem*	3,800		Active		
4 *frégates, type Bristol*	4,020		DIAMOND	2,405	350
Immortalite	3,980	600	Amethyst		
3 *frégates, type Topaze*	3,910		Encounter	1,890	350
Melpomène	3,830		Modest		
Dauntless	2,460	500	Briton	1,830	350
3 *frégates, type Aréthuse*	3,830		MAGICIENNE	1,860	350
Phœbe	3,580	500	SAPPHIRE	1,890	350
Severn	3,480		4 *corvettes, type Barrosa*	2,430	
Endymion	3,200		3 *corvettes, type Challenger*	2,310	400
Aurora	3,580		2 *corvettes, type Juno*	2,220	
Narcissus	3,550	400	6 *corvettes, type Cadmus*	2,190	
Forte	3,460		*Pylades*	2,020	350
			Thetis	1,850	
			Cossack	1,950	250

marines de croisière au 1er janvier 1874.

des navires pouvant être considérés comme appartenant à l'ancienne flotte.)

CROISEURS DE 3e RANG.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
France.		
RIGAULT-DE-GENOUILLY	1,640	453
4 avisos, type Beautemps-Beaupré	1,280	230
6 avisos, type Boursayne	1,250	230
5 avisos, type d'Estrés	1,280	250
Ferbin	1,250	230
Forfait	1,230	
Kléber	1,260	230
Talisman	1,340	230
Caton	910	200
Lucifer	830	180
Cassard	850	220
Autriche.		
Hum	930	230
Velebich		
Dalmat		
Reka	910	
Angleterre.		
Blanche	1,760	350
Danae		
Dido		
Eclipse		
Sirius		
Spartacus		
Tenedos		
Druid	1,730	350
Daphne	1,580	300
Dryad		
Niobe		
Nymphe		
Vestal		
Albatros	900	120
Egeria		
Fantome		
Daring		
Sappho		
Flying Fish		
ARAB	620	95
LILY		
5 *sloops, type Caméléon*	1,370	200
Greyhound	1,260	
5 *sloops, type Peterel*	910	150
2 *sloops, type Icarus*	860	
2 *sloops, type Alert*	1,050	100
Lyra	680	60

CANONNIÈRES DE STATION.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
France.		
Hirondelle	1,030	450
BOUVET	780	175
PARSEVAL		
BISSON	820	175
LABOURDONNAIS		
Guichen	700	150
Boursaint	680	135
Bruat	700	135
Bruix	760	150
Adonis	730	135
4 *avisos, type Coëtlogon*	760	135
D'Entrecasteaux	660	135
Prégent	660	135
2 *avisos, type d'Estaing*	770	135
Renard	840	135
Bougainville	740	100
Corse	510	100
Autriche.		
Kerka	530	90
Narenta		
Nautilus		
Albatros		
Angleterre.		
Myrmidon	880	200
Serpent		
Star		
Dart	570	80
Jaseur		
Lee		
Nimble		
Pandora		
Speedwell		
Torch		
Bittern	780	160
Curlew		
Leepwing		
Magpie		
Philomel		
Plover		
Ringdove		
Seagull		
Swallow		
Vulture		
Woodlark		
Frolic	590	100
Kestrel		
Ready		
Rifleman		
17 *canonnières du type Avon*	590	120

CROISEURS DE 1er RANG. — Frégates.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.	CROISEURS DE 2e RANG. — Corvettes.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
Danemark.			**Danemark.**		
Jylland	.....	400	*Dagmar*	.....	
Niels Juel	.....	300	*Heimdal*	.....	300
Sjalland			*Thor*		260
Tordenskjold	.....	200			
Skjold	.....	300			
Russie.			**Russie.**		
Asslebia	2,980	260	4 corvettes, type Vitiaz	2,160	360
Peresvett	3,840	450	Balane	2,000	300
Svetlana	3,090	430			
Suède.			**Suède.**		
Vanadis	.....	400	*Balder*	.....	500
			Gefle	.....	300
Norwége.			**Norwége.**		
Kong-Sverre	.....	500	*Nidaros*	.....	200
Saint-Olaf	.....	400	*Nordstjernen*	.....	250
			Nornen	.....	250
Allemagne.			**Allemagne.**		
Elisabeth	2,470	600	*Nymphe*	1,180	200
Hertha	2,260	360	*Medusa*		
Vineta			*Augusta*	1,800	320
Gazelle	2,070	320	*Victoria*		
Arcona			Ariadne	1,690	520
			Louise		
			Freya	1,980	600
			THUSNELDA		
Italie.			**Italie.**		
6 *frégates*	.....	.....	4 corvettes, de 1er rang	.....	.....
			3 corvettes, de 2e rang	.....	.....
Japon.			**Japon.**		
			Tsu-Ku-ba-Kan	.....	200
Chili.			**Chili.**		
			O'Higgins	.....	200
			Chacabuco		
			Esmeralda	.....	200

CROISEURS DE 3e RANG.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.	CANONNIÈRES DE STATION.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
Danemark.			**Danemark.**		
			Diana	.....	150
			Fylla		
Russie.			**Russie.**		
5 croiseurs, type Almatz	1,500	350	3 avisos, type Bolarsine	900	160
2 avisos, type Haïdamak	1,100	250	Sokol	980	220
Vöune	1,820	250	3 avisos, type Yastreb	800	220
Suède.			**Suède.**		
Norwége.			**Norwége.**		
Allemagne.			**Allemagne.**		
PREUSSICHER ADLER	950	220	Grille	340	160
Falke	.....	270	7 *canonnières, type Meteor*	350	80
			Albatros	700	150
			Nautilus		
			Pommerania	390	180
			Loreley	400	80
Italie.			**Italie.**		
1 CROISEUR RAPIDE	2,300	1,000	3 canonnières	.....	.....
			2 CANONNIÈRES	.....	.....
Japon.			**Japon.**		
Nishin-Kan	.....	250	*Hô-Shio-kan*	.....	75
			Môshium-kan		
			Dai-itchi-Teibo-kan		
			Dai-ni-Teibo-kan	.....	60
			Un-yo-kan		
Chili.			**Chili.**		
			Coradonga	.....	140

CROISEURS DE 1er RANG. — Frégates.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.	CROISEURS DE 2e RANG. — Corvettes.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
Espagne.			**Espagne.**		
Villa de Madrid	.....	800	*Maria di Molina*	.....	300
Alamansa			6 *corvettes*	.....	.....
Navas di Tolosa	.....	600			
Gerona					
Asturias	.....	360			
Concepcion	.....	600			
Blanca	.....	360			
Carmen	.....	600			
Berenguela	.....	360			
Lealtad	.....	500			
Hollande.			**Hollande.**		
Amiral Van Wassenaer			*Zilveren Kruis*	.....	280
Evertsen	.....	300	*Curaçao*		
Zeeland			*Leeuwarden*		
Adolf Hertog van Nassau	.....	450	*Metalen Kruis*	.....	250
Anna Paulowna	.....	600	*Willem*		
			Paramaribo		
			Vice-Amiral Rijk		
États-Unis.			**États-Unis.**		
Colorado	4,700	.....	8 navires, type Lancaster	3,000	.....
Wabash	4,650	.....	4 navires, type Alaska	2,400	.....
Franklin	5,170	.....	5 *navires, type Lackawanna*	2,200	.....
Minnesota	4,700	.....			
Niagara	5,440	.....			
6 navires, type Florida					
CONNECTICUT	4,200	.....			
Susquehanna	4,000	.....			
5 NAVIRES, TYPE ILLINOIS	4,000	.....			
Turquie.			**Turquie.**		
5 *frégates*	.....	.....	6 *corvettes*	.....	.....

CROISEURS DE 3e RANG.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.	CANONNIÈRES DE STATION.	DÉPLACEMENT en tonneaux	FORCE en chevaux.
Espagne.			**Espagne.**		
8 *avisos*	.....	.....	10 *avisos*	.....	.....
Hollande.			**Hollande.**		
Van-Galen	.....	250			
Citadel Van Antwerpen	.....	250			
Vice-Admiraal Koopman					
Wateryens	.....	280			
Marnix					
États-Unis			**États-Unis.**		
5 navires, type Juniata	1,900	.....	6 *navires, type Nipsic*	900	.....
7 *navires, type Kearsarge*	1,550	.....	*Palos*	420	.....
3 *navires, type Nantasket*	1,200	.....			
Turquie.			**Turquie.**		
5 *avisos*	.....	.....	10 *avisos*	.....	.....

Tableau D. —

NATIONS auxquelles appartiennent les navires.	NOMS DES NAVIRES.	LONGUEUR entre perpendiculaires L.	LONGUEUR totale.	LARGEUR à la flottaison l.	LARGEUR au fort.	CREUX sur quille.	PROFONDEUR de carène p.	TIRANT D'EAU N.	TIRANT D'EAU R.	TIRANT D'EAU moyen.	TIRANT D'EAU différence.
		mètres	mètres	mètres	mètres	mètres.	mètres	mèt.	mèt.	mètres	mètres
											CROISEURS
France.....	*Duquesne*.....	99.30	106.70	15.25	15.30	10.88 (gaillards)	6.50	6.09	7.69	6.89	1.60
Angleterre.	*Inconstant*.....	101.90	106.40	15.24	15.24	7.86 (batterie)	6.73	6.33	7.67	7.00	1.44
	Shak.....	104.34	106.00	15.85	15.85	8.80 (batterie)	6.88	6.70	7.77	7.23	1.07
	Raleigh.....	90.83	95.00	14.80	14.94	6.01 (batterie)	6.93	6.73	7.64	7.18	0.91
Russie.....	*General-Admiral*.....	85.75	87.10	14.64	14.64	6.79 (batterie)	6.33	5.80	7.02	6.41	1.22
États-Unis.	*Florida* (ex-*Madawaska*).	106.80	108.20	13.72	13.72	6.26 (batterie)	5.44	5.63	6.03	5.83	0.40
											CROISEURS
France.....	*Infernet*.....	78.60	81.85	10.92	10.92	6.42	4.30	3.80	5.68	4.74	1.88
	Duguay-Trouin.....	89.40	90.00	13.05	13.20	8.38	4.80	4.15	6.15	5.15	2.00
Angleterre.	*Volage*.....	80.70	85.10	12.83	12.83	4.62	5.28	5.03	6.55	5.79	1.52
	Boadicea.....	84.16	91.00	13.72	13.72	4.75	6.29	6.30	7.06	6.68	0.76
Autriche...	*Radetzky*.....	77.00	.....	14.32	14.32	9.69	6.35	6.40	7.20	6.80	0.80
	Donau.....	71.00	.....	12.64	12.64	8.74	5.41	5.65	6.07	5.86	0.42
États-Unis.	*Albany* (ex-*Contookook*.	88.50	94.10	12.52	12.52	6.30	5.13	5.10	5.66	5.38	0.56
											CROISEURS
France.....	*Bourayne*.....	62.40	64.00	10.39	10.40	5.40	3.66	3.67	4.87	4.27	1.20
	Rigault-de-Genouilly...	74.00	77.20	10.80	10.80	6.56	4.04	3.89	5.20	4.50	1.40
Angleterre.	*Encounter*.....	67.10	69.74	11.28	11.28	6.85	4.43	4.52	5.36	4.94	0.84
Autriche...	*Fasana*.....	47.63	.....	11.70	11.70	7.65	5.40	5.48	6.20	5.88	0.80
	Frundsberg.....	59.10	.....	10.88	10.88	5.96	4.70	4.86	5.40	5.13	0.55
États-Unis.	*Alaska*.....	76.50	.....	11.58	11.58	5.97	4.58	4.64	5.32	4.98	0.68
	Quinnibaug.....	65.88	.....	11.28	11.28	5.95	4.35	4.62	5.40	5.01	0.78
	Nouvelles corvettes.....	55.30	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	4.26	.....
Russie.....	Croiseur en construction.	64.50	.....	9.80	.....	.....	.....	3.12	4.42	3.27	0.30
Italie.....	Aviso en construction...	73.00	.....	11.30	.....	7.68	4.94	4.58	5.90	5.24	1.32
											CROISEURS DE 4e RANG.
France.....	*Bouvet* (ancien).....	54.94	62.15	8.40	8.56	4.50	2.96	2.77	3.92	3.34	1.15
	Bouvet (nouveau).....	60.00	63.30	8.50	8.56	4.45	2.88	2.60	3.80	3.20	1.20
Angleterre.	*Egeria*.....	48.80	49.20	9.55	9.55	4.70	3.65	3.66	4.24	3.95	0.58
	Bittern.....	53.84	.....	8.83	8.83	3.76	2.74	2.85	3.13	2.99	0.28
	Frolic.....	47.45	.....	7.62	7.62	3.40	2.42	2.36	2.88	2.62	0.52
	Avon.....	47.20	.....	7.62	7.62	3.28	2.30	2.41	2.69	2.55	0.28
États-Unis.	*Kansas*.....	54.80	.....	9.03	9.03	3.73	2.91	2.69	3.35	3.02	0.66

(A) Sans l'artillerie ni les munitions.

Dimensions principales.

DÉPLACEMENT	SURFACE immergée du maître-couple B².	RAPPORT $\frac{L}{l}$	$\frac{l}{p}$	$\frac{D}{1,026\,Llp}$	$\frac{B^2}{lp}$	NATURE de la coque.	LIEU de construction.	NOM de l'auteur du plan.	DATE du lancement.	PRIX du navire complétement armé.
tonn.	mètres							MM.		
DE 1er RANG.										
5,436	74.02	6.53	2.35	0.54	0.74	Coque en fer doublée en bois.	Rochefort.....	Lebelin de Dionne	.....	7,500,000
5,560	85.20	6.68	2.28	0.56	0.83	*Idem*.....	Pembroke.....	Reed.....	14 nov. 1868	5,700,000
6,075	91.60	6.58	2.31	0.52	0.84	*Idem*.....	Portsmouth....	*Idem*.....	.....	5,640,000
5,435	88.50	6.13	2.14	0.57	0.86	*Idem*.....	Chatham.....	*Idem*.....	1er mars 1873	5,220,000
4,648	77.45	5.85	2.31	0.57	0.83	Fer.....	St-Pétersbourg	V.-Al Popoff.	7 oct. 1873	.....
4,350	66.90	7.77	2.52	0.53	0.90	Bois.....	Greenpoint (New-York)	.....	 1864	.....
DE 2e RANG.										
1,893	38.85	7.21	2.54	0.50	0.83	Bois.....	Brest.....	Bienaymé....	27 juin 1869	1,730,000
3,177	53.62	6.82	2.75	0.55	0.85	Coque en fer doublée en bois.	Cherbourg.....	Eynaud.....	.....	1,100,000
3,148	59.10	6.29	2.43	0.56	0.87	*Idem*.....	Thames Iron Works.	Reed.....	27 févr. 1869	3,350,000
4,092	72.00	6.13	2.18	0.55	0.83	*Idem*.....	Portsmouth....	Barnaby.....	.....	4,820,000
3,654	77.38	5.38	2.26	0.51	0.85	Composite...	Trieste.....	Von Romako.	20 juin 1872	4,500,000
2,625	54.40	5.62	2.34	0.53	0.80	Bois.....	*Idem*.....	*Idem*.....	.....	2,960,000
3,100	.....	7.07	2.44	0.54	....	*Idem*.....	Boston.....	.....	 1865	.....
DE 3e RANG.										
1,264	31.68	6.01	2.84	0.52	0.83	Bois.....	Nantes.....	Pestoureau...	29 mai 1869	1,100,000
1,643	34.00	6.85	2.68	0.50	0.77	*Idem*.....	Brest.....	Bienaymé....	.....	1,800,000
2,004	44.00	5.94	2.55	0.58	0.88	*Idem*.....	Sheerness.....	.....	 1873	1,790,000
2,290	51.60	5.78	2.17	0.50	0.82	*Idem*.....	Trieste.....	Von Romako.	1er sept. 1870	2,040,000
1,460	37.80	5.43	2.32	0.46	0.74	Composite...	*Idem*.....	*Idem*.....	11 févr. 1873	1,380,000
1,900	.....	6.59	2.53	0.45	....	Bois.....	.....	.....	.....	.....
1,870	.....	5.85	2.50	0.56	....	*Idem*.....	Brooklyn (New-York)	.....	.....	.....
1,983	41.60	....	....	.....	....	*Idem*.....	*Idem*.....	.....	.....	.....
1,358	.....	6.48	....	.....	....	Coque en fer doublée en bois.	St-Pétersbourg.	.....	.....	.....
2,310	46.00	6.46	2.29	0.55	0.82	Bois.....	Venise.....	Brin.....	.....	.....
(Canonnières de station.)										
698	21.98	6.54	2.84	0.50	0.88	Bois.....	Rochefort.....	Vésignié.....	24 mai 1865	720,000
779	18.26	7.07	2.95	0.52	0.75	*Idem*.....	*Idem*.....	Marchegay...	.....	900,000
909	28.62	5.41	2.62	0.52	0.82	.....	Pembroke.....	.....	.....	1,100,000
772	20.90	6.10	3.22	0.58	0.86	Composite...	*Idem*.....	Reed.....	 1869	640,000
610	17.14	6.23	3.45	0.68	0.93	.....	Chatham.....	.....	 1872	650,000
594	16.72	6.19	3.31	0.70	0.95	Composite...	Portsmouth....	Reed.....	 1867	610,000
925	.....	6.08	3.10	0.62	....	Bois.....	.....	.....	.....	.....

Tableau E. —

NATIONS auxquelles appartiennent les navires.	NOMS des navires.	NOMBRE, CALIBRES, DISPOSITION DES PIÈCES.
		CROISEURS
France.....	*Duquesne*.....	Batterie, 18 canons de 14cm. Gaillards, 7 canons de 16cm, 2 canons de 14cm.
Angleterre.	*Inconstant*.....	Batterie, 10 canons de 9 pouces (23cm). Gaillards, 6 canons de 7 pouces (18cm)
	Shah.....	Batterie, 16 canons de 8 pouces (20cm), 2 canons de 64 livres (16cm). Gaillards, 2 canons de 9 pouces (23cm), 6 canons de 24 livres ( ).
	Raleigh.....	Batterie, 14 canons de 7 pouces (18cm), 2 canons de 64 livres (16cm). Gaillards, 2 canons de 8 pouces (20cm), 4 canons de 64 livres (16cm).
Russie.....	*General-Admiral*.....	Gaillards, 4 canons de 8 pouces (20cm), 2 canons de 6 pouces (15cm)....
États-Unis.	*Florida* (ex-*Madawaska*)	Gaillards, 6 canons de XI pouces (28cm) lisses, 10 canons de X pouces (25cm) lisses, 1 canon de 60 livres (15cm) rayé.
		CROISEURS
France.....	*Infernet*.....	1 canon de 16cm, 8 canons de 14cm.....
	Duguay-Trouin.....	5 canons de 16cm, 4 canons de 14cm.....
Angleterre.	*Volage*.....	6 canons de 7 pouces (18cm), 2 canons de 64 livres (16cm).....
	Boadicea.....	2 canons de 7 pouces (18cm), 10 canons de 64 livres (16cm).....
Autriche...	*Radetzky*.....	Batterie, 10 canons Krupp de 24 livres (15cm). Gaillards, 1 canon Krupp de 24 livres (15cm).
	Donau.....	Batterie, 10 canons Krupp de 24 livres (15cm). Gaillards, 3 canons Krupp de 24 livres (15cm).
États-Unis.	*Albany* (ex-*Contoocook*).	2 canons de XI pouces (28cm) lisses, 4 canons de IX pouces (23cm) lisses, 1 canon de 60 livres 15cm) rayé.
		CROISEURS
France.....	*Bouvayne*.....	1 canon de 16cm, 3 canons de 14cm.....
	Rigault de Genouilly...	8 canons de 14cm.....
Angleterre.	*Encounter*.....	2 canons de 7 pouces (18cm), 10 canons de 64 livres (16cm).....
Autriche...	*Fasana*.....	2 canons Krupp de 8 pouces ( ).....
	Frundsberg.....	4 canons de 24 livres (15cm) en fonte.....
États-Unis..	*Alaska*.....	1 canon de XI pouces (28cm) lisse, 10 canons de IX pouces (22cm) lisse, 1 canon de 60 livres (15cm) rayé.
	Quinnibaug.....	1 canon de XI pouces (28cm) lisse, 4 canons de IX pouces (22cm) lisses.
Russie.....	Nouvelles corvettes.....	1 canon de XI pouces (28cm) lisse, 6 canons de IX pouces (22cm) lisses.
Italie.....	Croiseur en construction.	.....
	Aviso en construction...	1 canon de 20cm.....
		CROISEURS DE 4e RANG.
France.....	*Bouvet* (ancien).....	1 canon de 16cm, 2 canons de 12.....
	Bouvet (nouveau).....	1 canon de 16cm, 2 canons de 14cm, 1 canon de 12cm nouveau.....
Angleterre.	*Egeria*.....	.....
	Bittern.....	1 canon de 7 pouces (18cm), 2 canons de 64 livres (16cm), 2 canons de 20 livres (95mm).
	Frolic.....	.....
	Avon.....	1 canon de 7 pouces (18cm), 1 canon de 64 livres (16cm), 2 canons de 20 livres (95mm).
États-Unis..	*Kansas*.....	.....

Artillerie, voilure, etc.

Hauteur de batterie.		Poids	Poids	Voilure.		Stabilité.		Gouvernail. Facultés giratoires.				Nombre	Nombre de jours d'approvisionnement	
Batterie.	Gaillards.	de la bordée des deux bords.	du projectile maximum entrant dans l'armement.	Surface de voilure S.	Rapport $\frac{S}{B^2}$	Hauteur métacentrique R-A.	Rapport du moment de stabilité au moment d'inclinaison de la voilure.	Surface du gouvernail Σ.	Rapport $\frac{Lp}{\Sigma}$	Durée d'une évolution.	Diamètre du cercle de giration.	d'hommes d'équipage A.	Vivres.	Eau
mèt.	mèt.	kilogr.	kilogr.	mèt.².	mèt.⁻².	mèt.		mèt.².	mèt.².	min.	mèt.			
DE 1er RANG.														
3.10	5.77	640	31	1,895	25.6	0.95	0.122	14.25	45.3	.....	.....	450	90	30
3.28	5.28	1,446	113	2,420	28.4	0.81	.....	17.74	38.6	6.29	978	.....	.....	...
2.97	5.26	1.658	113	2,387	26.0	0.81	.....	18.86	38.0	.....	.....	.....	.....	...
2.54	4.95	1,065	82	2,180	24.6	0.81	.....	14.86	42.3	.....	.....	.....	.....	...
.....	3.82	370	78	.....	.....	.....	.....	10.00	54.2	.....	.....	.....	.....	...
.....	.....	899	62	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...
DE 2e RANG.														
.....	3.23	199	31	1,429	36.8	0.90	0.070	8.55	47.6	8.8	810	202	120	2
.....	5.40	242	31	1,452	27.1	1.15	.....	.....	.....	.....	.....	.....	90	3
.....	3.40	370	52	1,540	28.7	0.90	.....	10.94	38.9	5.52	800	.....	.....	...
.....	5.08	394	52	1,770	24.7	0.99	.....	11.85	44.7	.....	.....	.....	.....	...
.....	.....	264	24	2,060	26.7	0.76	0.051	11.00	44.5	8.43	975	453	.....	...
.....	.....	312	24	1,760	32.4	.....	.....	9.17	41.9	.....	.....	.....	.....	...
.....	.....	295	62	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...
DE 3e RANG.														
.....	2.71	94	31	1,082	34.1	1.18	.....	5.50	41.6	.....	.....	152	90	3
.....	3.53	168	21	1,952	36.8	1.08	0.077	7.50	39.9	.....	.....	160	90	3
.....	3.40	394	52	1,100	25.0	0.90	.....	7.22	41.3	4.33	467	.....	.....	...
.....	.....	148	79	1,970	38.2	0.82	0.046	9.17	28.1	5.46	529	261	.....	...
.....	.....	96	24	1,550	41.0	0.86	0.042	6.38	43.5	5.10	446	211	.....	...
.....	.....	449	62	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...
.....	.....	206	02	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...
.....	3.45	278	62	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...
.....	.....	.....	.....	1.210	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...
.....	.....	.....	.....	983	21.4	0.80	.....	10.30	35.0	.....	.....	.....	.....	...
(Canonnières de station.)														
.....	2.24	55	31	728	33.1	0.98	0.068	4.25	30.5	.....	.....	73	90	4
.....	2.39	85	31	726	39.7	1.05	0.078	4.75	40.5	.....	.....	90	90	3
.....	.....	.....	.....	803	28.0	0.91	.....	4.50	39.6	3.34	309	.....	.....	...
.....	.....	129	52	971	45.4	1.40	.....	2.94	50.0	3.57	313	.....	.....	...
.....	.....	.....	.....	658	38.4	0.84	.....	2.62	42.9	3.19	329	.....	.....	...
.....	1.42	81	52	658	39.4	0.85	.....	2.64	43.0	3.40	340	73	90	...
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...

Tableau G. — Machines et

NATIONS auxquelles appartiennent les navires.	NOMS des navires.	MACHINES ET CHAUDIÈRES. Noms des constructeurs.	Prix de l'appareil moteur et évaporatoire.	Surface de chauffe	Surface de grille.	HÉLICES. Nombre.	Diamètre.
			francs.	mèt.-².	mèt.-².		mèt.
							CROISEURS
France	*Duquesne*	...	2,400,000	2,232	88 32	1	6.10
Angleterre	*Inconstant*	J. Penn and Sons	1,890,000	2,291	83.60	1	7.06
	Shah	...	1,390.000	2,230	89.00	1	7.02
	Raleigh	...	1,150,000	1,385	66.90	1	6.40
Russie	*General-Admiral*	Baird, à Saint-Pétersbourg	1,720,000	1,686	51.60	1	6.25
États-Unis	*Florida* (ex-*Madawaska*)	Allaire Works (New-York)	...	2,615	104.90	1	5.80
							CROISEURS
France	*Infernet*	Usine d'Indret	440,000	627	24.41	1	4.20
	Duguay-Trouin	...	...	1,185	46.10	1	5.10
Angleterre	*Volage*	J. Penn and Sons	1,040,000	1,166	46.85	1	5.82
	Boadicea	...	1,710,000	1,420	57.95	1	6.25
Autriche	*Radetzky*	Établissement technique de Fiume	1,250,000	1,149	42.80	1	5.50
	Donau	Établissement technique de Trieste	660,000	761	29.40	1	5.00
États-Unis	*Albany* (ex-*Contoocook*)	...	...	1,160	50.67	1	....
							CROISEURS
France	*Bouvayne*	Creuzot	310,000	340	13.56	1	3.60
	Rigault de Genouilly	...	...	540	21.40	1	3.90
Angleterre	*Encounter*	J. Penn and Sons	490,000	572	24.43	1	4.50
Autriche	*Favana*	Établissement technique de Fiume	670,000	552	28.60	1	4.73
	Frundsberg	Établissement technique de Trieste	360,000	446	19.90	1	4.12
États-Unis	*Aluska*	...	...	...	...	1	....
	Quinnibaug	...	...	...	...	2	....
	Nouvelles corvettes	...	...	...	...	....	....
Russie	Croiseur en construction	...	...	...	...	1	....
Italie	Aviso en construction	...	...	...	...	1	4.88
							CROISEURS DE 4e RANG.
France	*Bouvet* (ancien)	Indret	210,000	245	9.49	1	2.90
	Bouvet (nouveau)	...	...	244	9.49	1	3.46
Angleterre	*Egeria*	...	250,000	211	8.36	1	3.35
	Bittern	...	170,000	275	10.07	2	2.59
	Frolic	J. Penn and Sons	160,000	173	7.81	2	2.29
	Avon	...	150,800	177	6.64	2	2.13
États-Unis	*Kansas*	...	...	...	...	....	....

NOTA. Les chiffres gras se rapportent à des résultats prévus.
Il est nécessaire de remarquer que les tirants d'eau aux essais diffèrent beaucoup, dans certains cas, des

la coque et de l'armement.

RAPPORT AU DÉPLACEMENT des poids des diverses parties de l'armement.						RAPPORTS			
Coque.	Artillerie. — Puissance offensive.	Machine. — Puissance propulsive.	Combustible. — Cercle d'action.	Mâture.	Ancres, chaînes, vivres, objets divers.	$\frac{a}{S}$	$\frac{b}{B^2}$	$\frac{b}{D}$	$\frac{c}{h}$
						kilogr.	kilogr.	kilogr.	kilogr.
DE 1er RANG.									
0.495	0.049	0.240	0.121	0.029	0.066	82	1.010	13.8	291
0.478	0.078	0.202	0.119	0.031	0.094	70	.....	.....	.....
0.470	0.075	0.187	0.157	0.028	0.083	72	.....	.....	.....
0.497	0.066	0.178	0.103	0.033	0.123	82	.....	.....	.....
0.379 + 0.112(A)	0.033	0.197	0.218	..... 0.061		.....	.....	.....	.....
.....	0.062	0.299	0.172	.....		.....	.....	.....	.....
DE 2e RANG.									
0.472	0.032	0.196	0.178	0.031	0.091	41	875	17.9	346
0.502	0.039	0.230	0.135	0.021	0.064	39	1,400	23.6	.....
0.482	0.049	0.200	0.135	0.037	0.097	77	.....	.....	.....
0.497	0.058	0.236	0.099	0.031	0.079	72	.....	.....	.....
0.523	0.031	0.130	0.147	0.038	0.156	67	.....	.....	.....
0.570	0.046	0.134	0.090	0.052	0.102	77	.....	.....	.....
.....	0.059	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
DE 3e RANG.									
0.516	0.030	0.157	0.139	0.029	0.129	33	1.240	30.0	368
0.477	0.040	0.231	0.128	0.025	0.099	32	1,000	20.7	275
0.499	0.035	0.169	0.135	0.035	0.107	63	.....	.....	.....
0.541	0.023	0.143	0.124	0.065	0.101	75	.....	.....	.....
0.465	0.023	0.138	0.110	0.035	0.209(?)	32	.....	.....	.....
.....	0.061	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	0.036	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
0.550	0.013	0.207(?)	.....	0.011	.....	32	.....	.....	.....
(Canonnières de station.)									
0.484	0.020	0.101	0.147	0.042	0.116	40	683	21.5	370
0.519	0.038	0.195	0.139	0.032	0.077	34	987	23.1	278
0.506	0.054	0.178	0.103	0.022	0.127	36	.....	.....	.....
0.473	0.047	0.175	0.152	0.036	0.117	29	.....	.....	.....
0.480	0.056	0.186	0.126	0.035	0.110	32	.....	.....	.....
0.470	0.048	0.177	0.143	0.034	0.131	30	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Tableau H. — Poids

NOMS des navires.	NOMS des constructeurs.	SYSTÈME de machine.	PRESSION de régime	NOMBRE de tours par minute	FORCE développée en chevaux de 75 kgm.	POIDS. Machines.	Chaudières, eau comprise.	Rechanges et approvisionnements. (A)	Total.
									MACHINES A
Seignelay.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	3 cylindres : 2 grands, 1 petit.	4.00	(90)	(2,000)	(166)	(186)	20	(372)
Sénégal.....	Messageries maritimes.	3 cylindres. A pilon...	5.70	64	1,945	301	217	12	530
Niger.....	*Idem*.....	*Idem*.....	4.62	62	1,524	301	217	12	530
Iraouaddy	*Idem*.....	*Idem*.....	6.10	73	2,396	301	217	12	530
Etoile du Chili.	Forges et chantiers de la Méditerr.	4 cylindres. Système Woolf.	4.60	67	1,200	125	84	12	221
Moreno.....	Forges et chantiers du Havre.	Compound.....	4.50	64	860	130	85	3	218
San Martin.....	*Idem*.....	*Idem*.....	4.50	63	940	130	88	3	221
Belgrano.....	Mazeline.....	*Idem*.....	3.00	60	678	122	63	4	189
Navire marchand A..	Napier and Sons..	*Idem*.....	4.50	61	1,234	138	100	12	250
Idem. B..	*Idem*.....	*Idem*.....	4.22	59	1,330	187	148	29	364
Idem. C..	*Idem*.....	*Idem*.....	4.44	65	1,837	201	177	48	426
Idem. D .	*Idem*..... ...	*Idem*.....	4.22	62	2,684	330	274	32	636
Idem. E..	*Idem*.....	*Idem*.....	4.08	56	2,755	356	376	41	773
Peter Absen....	Maudslay Sons and Field.	.....	4.58	72	620	60	70	6	136
Japan.....	*Idem*.....	.....	4.58	62	1,230	121	131	12	264
Ville du Havre.	*Idem*.....	.....	4.58	61	4,188	343	415	25	783
Europe	*Idem*.....	.....	4.58	63	4,000	296	365	24	685
Briton, croiseur anglais.	Rennie.....	.....	4.08	95	2,177	161	165	34	360
(Le même, essai de 6 heures).	*Idem*.....	.....	3.98	93	2,016	.....	.....	.....	.....
									MACHINES A
Marengo.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	3 cylindres. Introduction dans le cylindre milieu. Condenseur à surface.	1.80	56	3,674	390	432	9	831
Sané.....	Indret.....	*Idem*.....	2.25	95	1,967	171	181	14	366
Bouledogne	*Idem*.....	*Idem*. Condenseur ordinaire.	1.85	85	1,827	178	238	4	420
Tourville.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	2 groupes de 4 cylindres. Appareil spécial de circulation.	2.25	76	7,200	750	572	43	1,365

(A) Les chiffres gras ont été calculés à raison de 10 kilogrammes par cheval développé pour les machines de pour les machines supérieures à 3,000 chevaux.
(B) Les chiffres entre parenthèses sont approximatifs.

des machines marines.

Poids par cheval développé. Machines.	Chaudières.	Rechanges et approvisionnements. (A)	Total.	Surface de grille.	Nombre de chevaux développés par m² de surface de grille.	Poids des chaudières par m² de surface de grille.	Poids total par m² de surface de grille.	Consommation de charbon par heure et par m² de surface de grille.	Consommation de charbon par heure et par cheval développé	Observations.
HAUTE PRESSION.										
(83)	(93)	10	(186)	23.46	(85)	(7.930)	(15.800)	.....	.....	
155	111	6	272	26.89	72	8.080	19.730	.....	.....	
197	142	8	347	26.89	57	8.080	19.730	.....	.....	Essais par temps lourd. Tirage insuffisant.
126	91	5	222	29.09	82	7.460	18.220	.....	.....	Essais poussés activement.
108	70	10	188	12.00	100	7.000	18.400	94	0.940	
152	99	3	254	9.41	91	9.050	23.200	71	0.780	
138	94	3	245	9.40	100	9.370	23.510	78	0.780	
180	92	6	278	8.36	81	7.540	22.610	81	(1.000)	
111	81	10	202	11.06	111	9.040	22.600	.....	.....	
141	111	22	274	15.80	84	9.350	23.100	.....	.....	
109	96	26	231	16.72	109	10.630	25.200	.....	.....	
123	102	12	237	25.10	107	10.900	25.300	.....	.....	
120	135	15	280	40.00	70	9.400	19.300	.....	.....	Renseignements approximatifs.
96	111	10	217	6.13	103	11.400	21.200	(89)	(0.867)	
98	107	10	215	12.82	96	10.200	19.800	(85)	(0.884)	
82	99	6	187	48.10	87	8.600	15.700	(76)	(0.867)	
74	91	6	171	43.20	91	8.300	15.000	(82)	(0.885)	
74	76	16	166	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
79	81	16	176	.....	.....	.....	.....	.....	0.887	
MOYENNE PRESSION.										
106	117	2	225	58.88	62	7.300	14.100	81	1.300	
87	92	17	186	24.41	81	7.400	15.000	85	1.076	
97	130	2	229	32.54	56	7.300	12.900	82	1.450	Navire à deux hélices.
104	79	6	189 (a)	88.32	82	6.480	15.450	90	1.100	(a) Ces chiffres se rapportent à un essai de longue durée; la machine doit pouvoir atteindre 83 tours, par suite réaliser une force bien supérieure à 7,200 chevaux.

2,000 chevaux et au-dessous; de 8 kilogrammes pour les machines de 2,000 à 3,000 chevaux; de 5 kilogrammes

Tableau H. — Poids

NOMS des navires.	NOMS des constructeurs.	SYSTÈME de machine.	PRESSION de régime	NOMBRE de tours par minute	FORCE développée en chevaux de 75 kgm.	POIDS. Machines.	Chaudières, eau comprise.	Rechanges et approvisionnements. (A)	Total.
									MACHINES A
Seignelay.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	3 cylindres : 2 grands, 1 petit.	4.00	(90)	(2,000)	(166)	(186)	20	(372)
Sénégal.....	Messageries maritimes.	3 cylindres. A pilon...	5.70	64	1,945	301	217	12	530
Niger.....	*Idem*.....	*Idem*.....	4.62	62	1,524	301	217	12	530
Iraouaddy	*Idem*.....	*Idem*.....	6.10	73	2,396	301	217	12	530
Etoile du Chili.	Forges et chantiers de la Méditerr.	4 cylindres. Système Woolf.	4.60	67	1,200	125	84	12	221
Moreno.....	Forges et chantiers du Havre.	Compound.....	4.50	64	860	130	85	3	218
San Martin.....	*Idem*.....	*Idem*.....	4.50	63	940	130	88	3	221
Belgrano.....	Mazeline	*Idem*.....	3.00	60	678	122	63	4	189
Navire marchand A..	Napier and Sons..	*Idem*.....	4.50	61	1,234	138	100	12	250
Idem. B..	*Idem*.....	*Idem*.....	4.22	59	1,330	187	148	29	364
Idem. C..	*Idem*.....	*Idem*.....	4.41	65	1,837	201	177	48	426
Idem. D .	*Idem*..... ...	*Idem*.....	4.22	62	2,684	330	274	32	636
Idem. E..	*Idem*.....	*Idem*.....	4.08	56	2,755	356	376	41	773
Peter Absen....	Maudslay Sons and Field.	.....	4.58	72	620	60	70	6	136
Japan.....	*Idem*.....	.....	4.58	62	1,230	121	131	12	264
Ville du Havre.	*Idem*.....	.....	4.58	61	4,188	343	415	25	783
Europe	*Idem*.....	.....	4.58	63	4,000	296	365	24	685
Briton, croiseur anglais.	Rennie.....	.....	4.08	95	2,177	161	165	34	360
(Le même, essai de 6 heures).	*Idem*.....	.....	3.98	93	2,016	.....	.....	.....	.....
									MACHINES A
Marengo.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	3 cylindres. Introduction dans le cylindre milieu. Condenseur à surface.	1.80	56	3,674	300	432	9	831
Sané.....	Indret.....	*Idem*.....	2.25	95	1,967	171	181	14	366
Bouledogue	*Idem*.....	*Idem*. Condenseur ordinaire.	1.85	85	1,827	178	238	4	420
Tourville.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	2 groupes de 4 cylindres. Appareil spécial de circulation.	2.25	76	7,200	750	572	43	1,365

(A) Les chiffres gras ont été calculés à raison de 10 kilogrammes par cheval développé pour les machines de pour les machines supérieures à 3,000 chevaux.
(B) Les chiffres entre parenthèses sont approximatifs.

des machines marines.

POIDS par cheval développé.				SURFACE de grille.	NOMBRE de chevaux développés par m² de surface de grille.	POIDS des chaudières par m² de surface de grille.	POIDS total par m² de surface de grille.	CONSOMMATION de charbon		OBSERVATIONS.
Machines.	Chaudières.	Rechanges et approvisionnements. (A)	Total.					par heure et par m² de surface de grille.	par heure et par cheval développé	
HAUTE PRESSION.										
(83)	(93)	10	(186)	23.46	(85)	(7.930)	(15.800)	.....	.....	
155	111	6	272	26.89	72	8.080	19.730	.....	.....	
197	142	8	347	26.89	57	8.080	19.730	.....	.....	Essais par temps lourd. Tirage insuffisant.
126	91	5	222	29.09	82	7.460	18.220	.....	.....	Essais poussés activement.
108	70	10	188	12.00	100	7.000	18.400	94	0.940	
152	99	3	254	9.41	91	9.050	23.200	71	0.780	
138	94	3	235	9.40	100	9.370	23.510	78	0.780	
180	92	6	278	8.36	81	7.540	22.610	81	(1.000)	
111	81	10	202	11.06	111	9.040	22.600	.....	.....	
141	111	22	274	15.80	84	9.350	23.100	.....	.....	
109	96	26	231	16.72	100	10.600	25.200	.....	.....	
123	102	12	237	25.10	107	10.900	25.300	.....	.....	
129	135	15	280	40.00	70	9.400	19.300	.....	.....	Renseignements approximatifs.
96	111	10	217	6.13	103	11.400	21.200	(89)	(0.867)	
98	107	10	215	12.82	96	10.200	19.800	(85)	(0.884)	
82	99	6	187	48.10	87	8.600	15.700	(76)	(0.867)	
74	91	6	171	43.20	91	8.300	15.000	(82)	(0.885)	
74	76	16	166	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
79	81	16	176	.....	.....	.....	.....	.....	0.887	
MOYENNE PRESSION.										
106	117	2	225	58.88	62	7.300	14.100	81	1.300	
87	92	17	186	24.41	81	7.400	15.000	85	1.076	
97	130	2	229	32.54	56	7.300	12.900	82	1.450	Navire à deux hélices.
104	79	6	189 (a)	88.32	82	6.480	15.450	90	1.100	(a) Ces chiffres se rapportent à un essai de longue durée; la machine doit pouvoir atteindre 83 tours, par suite réaliser une force bien supérieure à 7,200 chevaux.

2,000 chevaux et au-dessous; de 8 kilogrammes pour les machines de 2,000 à 3,000 chevaux; de 5 kilogrammes

NOMS des navires.	NOMS des constructeurs.	SYSTÈME de machine.	PRESSION de régime	NOMBRE de tours par minute	FORCE développée en chevaux de 75 kgm.	POIDS. Machines.	Chaudières, eau comprise.	Rechanges et approvisionnements. (A)	Total.
									MACHINES A MOYENNE
Peiho.....	Messageries maritimes.	A pilon. 3 cylindres. Introduction dans le cylindre milieu.	2.20	67	2,049	291	252	12	555
Ava.....	*Idem*.....	*Idem*.....	2.10	67	2,046	295	253	12	560
Meikong.....	*Idem*.....	*Idem*.....	2.16	66	1,958	286	253	12	551
France.....	Forges et chantiers de la Méditerr.	A pilon. 3 cylindres..	2.30	66	2,180	223	220	17	460
Suffren.....	Indret.....	3 cylindres. Introduction dans le cylindre milieu.	1.80	64	4,181	465	430	25	920
Navire marchand	Napier and Sons..	2 cylindres. Condenseur à surface.	1.71	57	3,389	381	384	39	804
Navire de guerre A..	*Idem*.....	*Idem*.....	2.14	70	4,958	416	336	39	791
Idem. B..	*Idem*.....	*Idem*.....	1.96	98	2,196	147	185	14	346
Idem. C..	*Idem*.....	*Idem*.....	1.90	135	807	39	79	5	123
Idem. D..	*Idem*.....	*Idem*.....	2.11	82	5,250	310	340	20	670
Druid, corvette anglaise.	Maudslay Sons and Field.	.....	2.11	96	2,425	124	175	19	318
Rostoff, navire de commerce.	*Idem*.....	.....	2.14	62	610	66	59	6	131
Koruiloff, navire de commerce.	*Idem*.....	.....	2.11	60	1,018	95	85	10	190
Devastation, cuirassé anglais.	Penn and Sons...	2 cylindres. Condenseur à surface.	1.90	77	6,740	455	489	61	1,005
Hercules, cuirassé anglais.	*Idem*.....	*Idem*.....	2.08	71	8,640	574	564	73	1,211
(Le même, essai de 6 heures).	*Idem*.....	*Idem*.....	1.82	67	7,280	.....	.....	.....	.....
Eclipse, aviso anglais.	*Idem*.....	.....	1.81	95	2,213	122	172	21	315

(A) Les chiffres gras ont été calculés à raison de 10 kilogrammes par cheval développé pour les machines de pour les machines supérieures à 3,000 chevaux.

POIDS par cheval développé.			SURFACE de grille.	NOMBRE de chevaux développés par m² de surface de grille.	POIDS des chaudières par m² de surface de grille.	POIDS total par m² de surface de grille.	CONSOMMATION de charbon		OBSERVATIONS.
Chaudières.	Rechanges et approvisionnements. (A)	Total.					par heure et par m² de surface de grille.	par heure et par cheval développé	
ION (*suite*).									
123	6	271	33.79	61	7.460	16.400	.....	.....	Essais de navigation courante. Charbon ordinaire.
124	6	274	33.79	61	7.500	16.580	.....	.....	
129	6	281	33.79	57	7.500	16.300	.....	.....	
104	8	217	34.96	62	6.280	12.680	52	0.827	
103	6	220	58.88	71	7.310	15.600	98	1.380	
114	11	237	35.30	96	10.900	22 800	.....	.....	
67	8	159	35.30	140	9.500	22.400	.....	.....	
84	6	157	13.00	169	14.200	26.600	.....	.....	Navire à deux hélices.
97	6	152	4.64	174	17.000	26.500	.....	.....	*Idem.*
65	4	128	18.60	282	18.300	36.000	.....	.....	
72	8	131	23.80	102	7.400	12.600	168	1.650	Introduction $^1/_3$.
97	10	215	8.60	71	6.900	14.500	79	1.118	*Idem.* $^1/_6$.
84	10	187	12.08	84	7.000	14.900	94	1.115	*Idem.* $^1/_{16}$.
72	9	149	61.60	109	7.940	16.240	.....	.....	Navire à deux hélices.
65	8	140	79.10	10[illegible]	7.120	15.300	.....	.....	
77	10	166	.....	92	.....	.....	116	1.260	
78	10	143	.....	.....	.....	.....	.....	.....	

evaux et au-dessous; de 8 kilogrammes pour les machines de 2,000 à 3,000 chevaux; de 5 kilogrammes.

Note sur le poids des machines à vapeur marines.

Nous avons indiqué dans la première partie de ces études les raisons qui nous engageaient à combattre l'opinion d'après laquelle les machines marines construites en France seraient, à puissance égale, beaucoup plus lourdes que celles que pourrait nous fournir l'Angleterre. Quoique, après tout, il y aurait peut-être à côté de ce fait, s'il était prouvé, un certain avantage provenant de garanties plus sérieuses de solidité et de durée ; la nécessité, pour un croiseur plus que pour tout autre navire, de réduire au strict minimum les poids embarqués nous a engagé à rechercher avec quelques détails la réalité de ce reproche que l'on adresse depuis longtemps à nos appareils à vapeur de navigation, et nous avons dressé le tableau H, dont nous nous proposons, dans cette Note, de faire ressortir les conséquences. Extrait pour la marine de guerre des documents fournis par les devis d'armement, ce tableau a été complété par l'obligeance de MM. les ingénieurs des Messageries maritimes, des Forges et chantiers et de la Compagnie des chargeurs réunis, et de MM. Maudslay et Napier qui ont bien voulu nous communiquer les renseignements relatifs aux machines construites dans leurs importants établissements. Il reste, pour compléter ce travail, à réunir une série de renseignements qui serviront à en justifier les conclusions, mais qui ne peuvent être recueillis que dans une étude détaillée des diverses machines ; il faudra comparer les dimensions des mêmes éléments de divers appareils construits en France et en Angleterre : épaisseur des cylindres, diamètre des arbres ou des pièces mobiles, etc. Nous espérons que quelqu'un de nos collègues pourra prochainement compléter ainsi et confirmer les renseignements que nous avons recueillis et la démonstration qu'ils ont permis d'établir.

Le fait au sujet duquel on discute aujourd'hui est depuis longtemps en France l'objet de vives contestations. En 1853, par exemple, on comparait les machines des frégates à vapeur de 400 chevaux pesant 204 kilogrammes par cheval développé, celles du *Roland*, pesant 196 kilogrammes, avec les machines du vaisseau anglais l'*Agamemnon*, pesant seulement 138 kilogrammes [1]. Si nous croyons que le poids

[1] D'après les renseignements que l'on donnait à cette époque, les machines de 400 chevaux nominaux des frégates développaient 1,333 chevaux et pesaient 272 tonneaux; celles de 600 chevaux nominaux de *l'Agamemnon* réalisaient 2,300 chevaux et pesaient seulement 320 tonneaux.

des machines françaises dépassait à cette époque le chiffre de 200 kilogrammes, nous sommes persuadé que le chiffre donné pour l'*Agamemnon* est complétement inexact et ne provient que de quelque expérience fantaisiste, de l'emploi de quelque indicateur complaisant.

Ces reproches, qui ont été adressés à nos appareils dès qu'on a commencé à ne plus copier servilement en France les types créés en Angleterre, ont pris, dans ces derniers temps, une forme particulièrement précise : nos machines marines pèsent, dit-on, 1/4 en plus que les machines anglaises ; c'est cette opinion que nous nous proposons de combattre en montrant que les chiffres cités n'offrent que le mirage de l'exactitude ; que sous les promesses brillantes d'un essai de courte durée ils cachent la décevante réalité d'un service courant.

Si l'on examinait isolément les chiffres de tableaux relatifs au poids par cheval réalisé, il est hors de doute que nos appareils seraient beaucoup plus lourds ; alors que la machine du *Marengo* pèse 225 kilogrammes, que celle du *Seignelay* doit peser 186 kilogrammes, les machines de navires de guerre sorties des ateliers de M. Napier ne pèsent que 150 à 160 kilogrammes, une même 128 kilogrammes, et l'appareil de la corvette *Druid*, construit par M. Maudslay, ressort au chiffre de 131 kilogrammes. Mais comment ont été faits les essais des appareils ? C'est ce que peut montrer tout d'abord une comparaison entre les appareils des navires marchands et des navires de guerre sortis des mêmes usines. Il est évident, en effet, que le même constructeur ne donne pas aux machines de navires de commerce des épaisseurs de matière beaucoup plus grandes que celles au moyen desquelles il assure la solidité des machines de la marine de guerre ; qu'il a, au contraire, plus d'intérêt à économiser sur les poids dans le premier cas que dans le second. Or nous avons plusieurs exemples de navires de commerce fournis par les mêmes usines : chez M. Napier, par exemple, une machine de 3,389 chevaux, à moyenne pression, pèse 237 kilogrammes par cheval développé, alors que la moyenne des poids pour les machines de guerre est de 149 kilogrammes. Chez M. Maudslay, le même fait se présente, bien plus frappant encore ; nous avons les poids de sept machines construites dans cet important établissement ; la moyenne des poids pour les six machines destinées à des navires de commerce français, anglais ou russes, à haute ou à moyenne pression, est de 200 kilogrammes ; seule, la machine de la

Druid, essayée par la marine de guerre anglaise dans les conditions ordinaires de ses expériences, ressort à 131 kilogrammes par cheval effectif. Peut-on admettre qu'il y ait une telle différence dans les conditions de solidité des machines construites par la même maison, et ne faut-il pas considérer comme seule cause des différences signalées la manière dont sont menés les essais, avec des chauffeurs spéciaux, un charbon réservé uniquement pour ces circonstances (charbon de Nixon) et surtout pendant un temps extrêmement court ?

Les conclusions que l'on peut tirer de la quantité de charbon brûlé ou du nombre de chevaux développés par mètre carré de surface de grille conduisent aux mêmes résultats : dans les machines de M. Napier le nombre de chevaux effectifs par mètre carré de surface de grille *est le double* pour les navires de guerre de ce qu'il est pour les navires de commerce. Dans les machines de M. Maudslay, pour lesquelles nous avons la consommation de charbon, on fait consommer, aux essais de la *Druid*, également *le double* de charbon par heure et par mètre carré de surface de grille (168 kilogrammes) de la moyenne constatée sur les navires de commerce fournis par cette maison (84 kilogrammes). N'est-ce pas là la démonstration la plus nette de ce fait que la force en chevaux, telle qu'elle ressort des expériences officielles de la marine anglaise (et par conséquent le poids par cheval qu'on en déduit), est un chiffre purement fictif, qui n'a de raison d'être que comme terme de comparaison entre des appareils essayés de la même manière, mais qui perd toute signification dès qu'on veut les mettre en regard des chiffres déduits d'expériences toutes différentes, des expériences françaises par exemple ?

Le tableau H montre bien d'ailleurs ce que peuvent faire pour une machine les conditions d'essai. Prenons par exemple les machines construites par les ateliers des Messageries maritimes, avec cette perfection qu'on est unanime à leur reconnaître et qui s'explique naturellement par ce fait, que, travaillant pour eux-mêmes, ils ont tout intérêt à faire passer la question de durée, d'économie réelle, avant celle de l'économie apparente, résultant d'un prix de revient plus élevé. Les machines des paquebots des Messageries sont lourdes, très-lourdes même : c'est à cela qu'elles doivent de soutenir sans réparation le double voyage de Marseille en Chine ; mais les conditions dans lesquelles elles sont essayées peuvent encore faire ressortir le poids par cheval développé à un chiffre bien supérieur à ce qu'il est réellement.

Ainsi les essais de l'*Iraouaddy*, faits dans des conditions ordinaires, donnent comme poids, par cheval, 222 kilogrammes, tandis que ceux du *Niger*, exécutés dans de mauvaises conditions, par un temps lourd, alors que les foyers ne pouvaient pas développer les 3/4 de leur puissance, font ressortir le poids par cheval à 347 kilogrammes, soit 50 p. 0/0 de plus. Les différences que nous constatons entre les essais des navires marchands et des navires de guerre anglais, comme entre ceux des navires de guerre anglais et français, ne sont pas dues à la même cause, mais elles sont du même ordre.

Dans la marine de guerre anglaise, on a des puissances d'essai qui représentent le maximum de force développable ; il y aurait à cela un grand avantage si ce maximum pouvait se retrouver un jour, celui où l'on aurait besoin de la plus grande vitesse du navire, jour peut-être unique ; mais il n'en est point ainsi, et cette force considérable, entrevue une fois, ne se retrouve plus ensuite. En cours de campagne on n'aura ni le charbon de Nixon, ni les chauffeurs spéciaux ; le navire n'y perd pas beaucoup d'ailleurs, d'une manière générale, car, soit parce que la force énorme constatée aux essais est mal utilisée, soit parce que cette force n'existe qu'en apparence, le fait certain est que la vitesse du navire reste toujours sensiblement la même.

La comparaison suivante entre les essais faits sur le *Warrior*, à trois époques différentes, montre l'exactitude de cette assertion.

DATE DES ESSAIS.	OCTOBRE 1861.	AVRIL 1868.	MAI 1874.
Pression aux chaudières	1k54	1k51	1k50
Nombre de tours	54 25	53 14	56 00
Puissance développée	5,550	5,340	4,870
Vitesse	14m354	14m079	14m158
Pas de l'hélice	9m15	9m15	8m45
Immersion de l'hélice	0m28	0m58	0m13

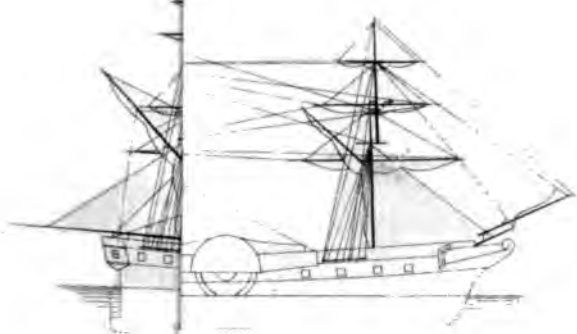
Ce tableau montre d'ailleurs qu'il ne faut guère attribuer une influence trop grande à la raison qu'on a fait valoir quelquefois pour expliquer la différence que nous cherchons à éclaircir, le peu de résistance des hélices anglaises comparées aux nôtres. Il est évident qu'en diminuant la résistance, le pas d'une hélice, on peut augmenter la puissance développée ; comme le faisait remarquer dernièrement encore M. l'ingénieur Daymard, c'est là un fait qui résulte de nombreuses expériences faites en France : la vitesse du navire, la consommation

de charbon restent à peu près les mêmes ; le nombre de tours augmente, la puissance développée également, et c'est le coefficient d'utilisation du navire qui seul diminue, comme sur les navires anglais. Il y a probablement là une cause de la différence cherchée ; mais elle doit être bien faible ; sur le *Warrior*, en effet, le remplacement de l'hélice par une autre moins résistante a concordé, au contraire, avec une diminution de puissance motrice.

On a cherché aussi à expliquer la différence constatée par la plus grande vitesse dont sont animés les pistons des machines à vapeur anglaises. Comme le disait, dans un de ses Mémoires, M. l'ingénieur Macquin, la pression sur le piston, celle qui est en réalité la force agissante, ce qu'on devrait constater, est différente de la pression sur le fond ou sur les parois du cylindre que donne l'indicateur ; le piston fuyant devant la vapeur, la pression qu'il éprouve est en réalité moins grande que celle qui est indiquée, et par suite la force en chevaux réelle devrait être diminuée dans la même proportion. Le remède à cela serait peut-être de prendre l'orifice de l'indicateur sur la paroi même du piston et de faire passer la vapeur à travers une des tiges, mais il y aurait là de telles difficultés d'installation que les avantages théoriques que l'on en retirerait ne seraient pas une compensation suffisante. Quelque ingénieuse que soit cette supposition, nous ne pensons pas que cette cause puisse être d'une bien grande importance ; les différences entre les vitesses des pistons se maintiennent dans des limites assez faibles pour que l'erreur résultant sur un diagramme de la différence dans les divers cas entre la pression réelle sur le piston et la pression constatée ne soit guère appréciable.

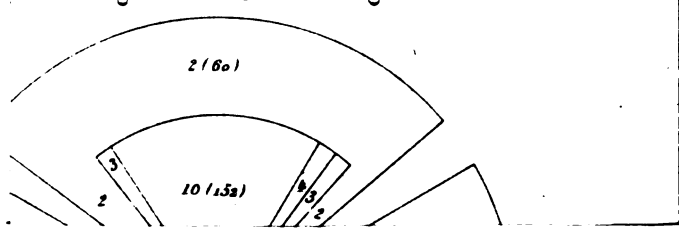
Nous devions mentionner ces deux causes possibles des différences signalées, mais sans leur assigner toutefois une trop grande influence ; le véritable motif pour nous est dans la manière dont sont conduits les essais, et nous en trouverons une nouvelle confirmation dans la consommation de charbon par heure et par cheval ; alors que le *Rostoff* et le *Korniloff*, construits chez M. Maudslay, ne consomment que 1k117, de charbon, la *Druid*, essayée à la même époque, dépense 1k650. En France, nous proportionnons largement les surfaces de grille, nous brûlons le charbon sans pousser les feux trop activement, ce qui nous permet, avec des chauffeurs ordinaires, de reproduire facilement les conditions des essais primitifs et de réaliser des économies de combustible.

égate à roues
Magellan (1843)

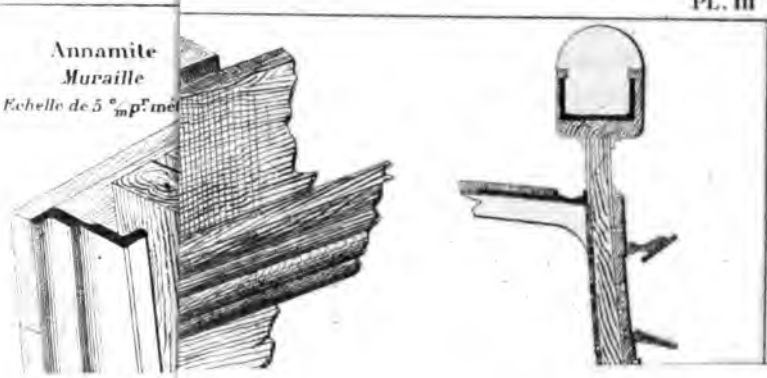


eurs

Frégate type Impératrice Eugénie



Annamite
Muraille
Echelle de 5 °/m p.r mèt



Nous avons porté sur le tableau H les essais de deux navires anglais, le *Briton* et l'*Hercules*, dans deux conditions différentes, soit sur le mille mesuré, soit dans l'expérience de six heures, c'est-à-dire dans des conditions se rapprochant de nos essais réglementaires, à cette différence près que le charbon employé est du charbon de Nixon, donnant une quantité de vapeur bien supérieure même à notre charbon d'Anzin. On voit que, dans ces circonstances, le poids par cheval augmente de 5 0/0 dans un cas, de 18 0/0 dans l'autre, en se rapprochant du chiffre de 170 à 180 kilogrammes. C'est le même chiffre qui ressort des expériences des dernières machines, fournies par M. Maudslay pour le commerce; c'est celui que nous pouvons considérer, par suite, comme représentant assez exactement en ce moment en Angleterre le poids d'une machine construite dans de bonnes conditions de solidité et essayée comme le sont nos appareils de navigation. C'est ce chiffre enfin qui, à 10 kilogrammes près, a été adopté pour les projets des nouvelles machines que l'on vient de mettre en construction au Creusot et à Marseille, pour le *Redoutable* et le *Tourville*. Le poids des machines marines est donc actuellement en France à peu près le même qu'en Angleterre.

P. Dislère,
Sous-ingénieur de la marine.

LES ILES

SAGHALIEN, YESO ET FORMOSE.

NOTES SUR L'ILE DE SAGHALIEN [1].

M. le colonel russe Veniukof a publié, dans le *Voyenni Sbornik*, une étude sur l'île Saghalien que nous retrouvons reproduite dans le *Journal of the geographical Society*, de Londres. MM. les lieutenants de vaisseau A. Serpette et A. Duchet nous en ont adressé les extraits suivants :

Dès l'année 1787, Lapérouse, le premier voyageur intelligent qui fit des recherches sur Saghalien, pensa que cette contrée était une île comme l'avaient dit Kœmpfer et d'Anville, s'appuyant sur les récits du japonais Karafuto. Cependant pendant longtemps, c'est-à-dire jusqu'en 1857, elle figura sur les cartes anglaises comme une presqu'île réunie à la côte de l'Amour par un isthme étroit où nous savons maintenant être situés les caps Mouravieff et Lazareff. La cause de cette erreur fut l'incertitude de Broughton qui, en 1797, visita la Manche de Tartarie. Ayant remarqué la diminution des fonds et aussi le rétrécissement de la baie de Castries, en allant vers le Nord, il crut à l'existence d'un isthme ou d'une langue de sable à l'endroit où se trouve actuellement une passe de 4 milles de large. Le judicieux Krusenstern, quoiqu'il qu'il ne se rangeât pas entièrement à l'avis du navigateur anglais, crut le détroit obstrué par des hauts-fonds, de sorte que la dernière hypothèse que Saghalien fût une île complétement détachée de la côte n'eut lieu qu'en 1849-1852, époque des travaux hydrogra-

[1] Traduit de l'anglais (*Journal of the Royal Geographical Society*, 1872).

phiques du capitaine Nevelski, bien que sa configuration comme île fût suffisamment connue à l'époque de Lapérouse et surtout de Krusenstern qui en détermina et calcula non moins de 27 positions astronomiques.

La topographie actuelle et en partie l'hydrographie de Saghalien sont dues aux travaux russes et japonais. Ces derniers possèdent une grande carte générale de l'île à l'échelle de 6 milles pour un pouce, formant une partie de la carte spéciale de tout l'archipel japonais publiée par le gouvernement du Taïcoun. Mais les Japonais s'en sont tenus au littoral et n'ont pas visité l'intérieur, qui alors est indiqué en blanc. En outre, les contours qu'ils ont donnés ne sont pas toujours corrects. Après Krusenstern, les Russes visitèrent Saghalien pour la première fois en 1807, lorsque le lieutenant Koostoff, autorisé par l'ambassadeur Riazanoff, en prit possession au nom de la Russie. Mais cette première démarche des nôtres fut infructueuse, car pas plus de six ans après, au temps de la captivité de Golovine, nous fûmes obligés de reconnaître que l'acte de Koostoff n'était pas *valable*, c'est-à-dire que nous renonçâmes à tous nos droits sur Saghalien où cependant les Japonais avaient fait leur apparition depuis 1780. Après le retour de captivité de Golovine, Saghalien à vrai dire n'appartenait *en droit* à personne ; cependant, par une étrange confusion d'idées, les cartes européennes continuèrent à la représenter comme appartenant la moitié Nord à la Chine, et la moitié Sud au Japon. La seule présence des Japonais sur cette île n'était pas un motif pour cela, car les naturels Ainos et Giliacks ne furent jamais sujets japonais, et les pêcheurs de cette nation vivaient seulement l'été sur leurs rivages, se retirant l'hiver à Hakodadi et sur l'île de Niphon. Les Chinois avaient encore moins de droit à s'attribuer une partie de Saghalien. Leurs rapports avec cette île se bornaient à de rares visites de quelques marchands venant de l'Amour acheter des fourrures. En résumé, les relations des deux puissances asiatiques orientales avec cette île ressemblaient en beaucoup de points à celles de la Russie, de la Norwége et de la Hollande en ce qui touche au Spitzberg.

En 1849, le capitaine Nevelski et ses compagnons Boshniak, Rudanouski et autres, firent la première exploration de l'estuaire du fleuve Amour, c'est-à-dire de la partie Nord de la Manche de Tartarie ; il explora aussi une partie des côtes voisines de Saghalien où il découvrit la baie de Baïkal ; mais l'attention des explorateurs se fixa plus parti-

culièrement sur la côte N.-E. du pays arrosé par l'Amour que sur l'île qui ferme l'entrée de cette grande rivière. Quoiqu'en 1853 plusieurs postes furent établis à Saghalien, ils furent promptement abandonnés au début de la guerre de Crimée.

En 1854, à l'époque des négociations avec les Japonais à Nangasaki, Saghalien fut reconnue comme partagée entre la Russie et le Japon, et elle l'est restée, en droit, jusqu'à ce jour, en vertu du second traité du 26 janvier 1855 et d'une convention spéciale de 1867.

A peine la guerre de Crimée était-elle achevée que les Russes rétablirent leurs postes à Saghalien et en mirent entre autres dans la partie la plus Sud de l'île, dans la baie d'Aniva ; les Japonais ne s'y opposèrent pas ; mais, de leur côté, ils construisirent des postes comme pour protéger leurs pêcheries dans la partie qui s'étend le long de la côte, surtout dans la baie d'Aniva et sur la côte Ouest. Ils fortifièrent ensuite leur colonie.

En 1853, les Russes commencèrent à exploiter les mines de charbon de Doui ou de la baie Jonquières. Un poste russe y fut aussitôt établi. A partir de ce point et aussi du cap Mouravieff à la baie Aniva toute la partie Sud de l'île fut explorée à l'époque (1856-1857) où furent faits les calculs astronomiques de Rashkoff à Doui, Pogobi et Aniva, calculs qui relièrent ces points avec Nikolaïeff.

Depuis treize ans les Russes ont fait de temps en temps des explorations dans différentes régions de Saghalien, et six points de la côte furent déterminés astronomiquement par Staritzki; Shebunine, Belkine, Paulowich et autres, tant à vue qu'à l'aide d'instruments, firent les cartes des deux presqu'îles du Sud qui enclavent la baie d'Aniva, de la côte Est jusqu'à la baie Patience vers le Nord, de la côte Ouest jusqu'à Crillon et Pogobi, de la vallée de la rivière Poronai et de quelques rades...Des observations météorologiques furent faites en divers points par Lager, Dobrotrovski et autres pendant leurs voyages qui augmentèrent de beaucoup les renseignements botaniques, géologiques et ethnographiques déjà connus par les travaux de Lapérouse, de Krusenstern et Davidoff, et de Golovine. Dernièrement une commission du gouvernement, présidée par le vice-amiral Skolkoff, a donné sur la situation de Saghalien des détails comprenant une série de recherches, qui, bien qu'incomplètes, suffisent pour en donner une idée très-proche de la vérité.

Géographie et hydrographie. — Les principaux travaux astrono-

miques sont dus à Krusenstern et Horner, qui déterminèrent les coordonnées géographiques de 27 points. Plusieurs de ces positions, par exemple le cap Crillon, ont tout lieu d'être certaines ; d'autres sont moins sûres parce qu'elles ont été calculées à bord avec des chronomètres inférieurs à ceux que nous possédons maintenant. Nous savons ainsi que Saghalien est située entre les mêmes degrés de latitude que le pays qui s'étend entre Kalouga et l'isthme de Pérékop, et qu'elle a 514 milles de long. Sa plus grande largeur, un peu dans le Sud de Sertounaï, est de 78 milles et sa plus petite, à Koussounaï, est de 17. Sa superficie est de 1,065 milles carrés, c'est-à-dire à peu près celle de la province de Saint-Pétersbourg. Les plus grandes dentelures du sol au-dessus de l'horizon se trouvent dans le Sud et au milieu de l'île, dans les environs des baies Patience et Aniva. La partie Nord de l'île, qui est la plus large, présente presque exactement la forme d'un parallélogramme long de 288 milles et large de 54. Les extrémités de l'île sont le récif Tiulen, l'île Monneron et le rocher Danger (Opasnost). Le premier de ces points a surtout attiré l'attention des navigateurs à cause du danger qu'il offre aux navires pendant les temps brumeux si fréquents dans ces parages. Il est très-important de remarquer que dans aucune des mers qui baignent Saghalien, ni dans le Pacifique, ni dans la mer du Japon, ni dans celle de Chine, aucune baie ne pourrait servir de port aux navires. Les deux plus grandes découpures de la côte, c'est-à-dire les baies d'Aniva et de Patience sont ouvertes presque à tous les vents et sont trop larges pour servir de rades fermées, d'autant plus que les navires ne peuvent pas accoster la terre à plus d'un mille, à cause du peu de fond. Les petites baies de Kouigda, Baïkal, Nive, Viakhtou, Doui, d'Estaing, Mauka, Mord, Vinoff, Lossossia et Bousse ne peuvent servir de port. Celles du Nord, c'est-à-dire les six premières, sont gelées la plus grande partie de l'année et sont ouvertes à tous les vents ; celles du Sud ne sont pas suffisamment protégées, leurs côtes n'étant pas assez escarpées. Le meilleur port pour séjourner avec un navire est Doui, mais il n'est pas suffisamment exploré et est gelé plusieurs mois de l'année. La baie la plus propre au mouillage ensuite est celle de Bousse, reliée au lac Taboutchi par un canal profond de cinquante pieds, et ce dernier offre aux navires un abri parfaitement sûr ; mais encore ce lac n'est-il pas assez profond, et à l'entrée du canal, vers le détroit, le fond à mer haute n'est que de 12 pieds sur la barre. En un mot l'île de Saghalien, autant qu'elle est connue, n'offre pas aux grands navires

de rade convenable, même pour la saison d'été. En hiver, aux difficultés de la côte s'ajoutent les *icebergs*, c'est-à-dire d'énormes montagnes de glace qui, formées pendant les calmes, sont jetées sur la côte pendant les tempêtes. Ces *icebergs* ont quelquefois des dimensions de plusieurs dizaines de pieds et rendent impossible la construction d'un port dont les jetées seraient exposées à une prompte destruction.

Le détroit entre Saghalien et la côte du fleuve Amour attire l'attention d'une façon toute spéciale en ce sens que, suivant les saisons, il décide des communications de l'île avec le continent asiatique. D'abord ce détroit est pris pendant trois ou quatre mois de l'année, de sorte que les communications avec les deux côtes seraient possibles si *nous* n'avions pas l'empire de cette mer. Ensuite on sait que le fleuve Amour se divise près de son embouchure en trois branches : une court au N.-E. c'est-à-dire vers la mer d'Okhotsk, et se perd sur les hauts-fonds avant d'y arriver ; la seconde court vers Saghalien, mais n'atteint pas non plus la Manche de Tartarie ; la troisième seule, courant au Sud du cap Lazareff, va à la mer qui baigne le Nord du Japon. Donc, nécessairement, il faut pour attaquer de Saghalien les navires débouchant de l'Amour, être maître du détroit de Mamio-Rinzo qui est large de 5 milles. Il serait donc impossible alors de pénétrer directement dans le fleuve Amour par la mer d'Okhotsk et par la côte N.-E. de Saghalien, mais il serait nécessaire de descendre jusqu'à 52° 25′ de latitude, c'est-à-dire en vue du cap Lazareff et alors de faire route au N.-N.-O. Ainsi, s'il est un point que l'on peut considérer comme la clef du fleuve Amour, c'est l'endroit voisin de Pogobi ; mais toute l'île qui commande seulement l'embouchure de l'Amour n'a aucun des moyens de l'Angleterre, qui commande la Seine, l'Escaut et le Rhin. D'après cela, le détroit de Mamio Rinzo a une double importance, parce que c'est la route pour entrer dans le fleuve Amour, et enfin pour aller sur la côte N.-O. de Saghalien ; d'autant plus qu'au Nord de ce détroit on trouve un canal menant directement de la mer du Japon à la mer d'Okhotsk un peu au Sud du cap Golovacheff et longeant la côte de Saghalien.

Topographie. — Dans toute la longueur de l'île, presque sur le 143e méridien, s'étend une ligne de sommets atteignant des hauteurs de 2,000 pieds et plus, mais jamais couverts de neiges éternelles, comme on pourrait s'y attendre vu le dur climat de ces régions. Les sommets des plus hauts pics sont des rochers dénudés ou couverts de broussailles. Mais la plupart des montagnes sont couvertes du pied au

sommet par d'épaisses forêts formées en grande partie d'érables. Dans la partie Nord de l'île, c'est-à-dire jusqu'à 50° de latitude, la chaîne, formée à l'origine de pics rocheux, s'étend ensuite dans l'île et forme des versants plus inclinés vers les deux mers, tout en restant plus voisine de la Manche de Tartarie, c'est-à-dire à l'Ouest de l'axe mathématique de l'île. A ce point elle porte le nom de Vakazey. Vers le Sud du 51e et du 49e parallèles, deux chaînes se séparent nettement, l'une à l'Est et l'autre à l'Ouest ; et dans le Sud de la première on trouve le mont Tiara qui domine tous les autres. La chaîne de l'Ouest peut être considérée comme la continuation au Sud de celle de Vakazey et ne faisant qu'une avec elle. Sa pente vers la Manche de Tartarie est escarpée et douce au contraire vers l'intérieur de l'île. A partir de l'embouchure de la rivière Poronaï, en allant vers le Sud, la chaîne est la même partout et garde la même hauteur jusqu'au cap Crillon, où elle tombe brusquement à la mer comme une presqu'île rocheuse (l'extrémité du cap Crillon est séparé de la presqu'île par une *selle* et c'est pour cette raison qu'à distance il semble être une île). La plus grande dépression de l'île se trouve par le 48°, par le travers du poste de Kousounaï, où l'île est la plus étroite. Les plus hauts sommets de la partie Sud de l'île sont Itchara (4,000 pieds), Kohka et Beringet. Au Sud de 47°20′, à l'Est de la principale chaîne de montagnes, nous en trouvons deux autres dont les arêtes sont parallèles et qui forment une presqu'île se terminant au cap Aniva, aussi rocheuse que le cap Crillon. La vallée comprise entre la première arête et la principale chaîne est arrosée par les rivières Soussoui, Takoi et Naiboutchi ; mais entre la première et la seconde arête se trouve un système de lacs aux rives élevées.

Nous ne pouvons donner de détails précis sur beaucoup d'endroits inexplorés de Saghalien, et entre autres choses nous ne pouvons citer les cols qui coupent la chaîne traversière de l'île. Quoique l'altitude insignifiante de cette chaîne ne permette pas de douter qu'elle ne soit praticable en presque tous les endroits, il y a cependant entre les montagnes des cols connus de tous et qui servent de passages aux voyageurs allant de l'Ouest à l'Est de l'île. Le plus important pour le moment est celui qui mène du port de Doui à la vallée de la Poronaï, et de là à Koussounaï. Dans le premier de ces cols se trouve la route qui, suivant la Poronaï, mène à la baie Tarpenia, et de là par la côte Est de l'île au poste de Naiboutchi, et plus loin, par le haut de la rivière Soussouï, à la baie Aniva. Le col de Koussounaï est une vallée très-basse

où l'on pourrait établir facilement une route carrossable allant au poste Manych. Au Sud de ce dernier on connaît le col Belkina, allant de la baie Mauka au haut de la rivière Lintota qui coule dans la baie Lesson; le col Belkino-Lopatinski de la rivière Koumounaï, en haut de la rivière Naiboutchi, et enfin d'autres à l'extrémité la plus Sud de l'île. Dans le Nord de Saghalien se trouvent plusieurs sentiers de traverse qui sont parcourus par les marchands russes venant de Nikolaïeff, et qui mènent à la baie de Ni et à d'autres points de la côte Est ; mais ces sentiers n'ont pas encore été explorés.

Les plus grandes rivières de l'île, la Poronaï et la Timir prennent leur source presque par 50° 40', non loin l'une de l'autre, et coulent, la première au Sud et la seconde au Nord avec un parcours de 106 à 112 milles. Elles sont navigables ; mais la plus connue des deux, la Poronaï, a une barre à son embouchure ce qui rend son entrée difficile. Au moyen d'une branche séparée cette rivière communique avec le lac Taraika qui à son tour est réuni à la baie Tarpenia par un canal.

En général, les lacs de Saghalien ont cette particularité d'être réunis à la mer par des canaux petits, quoique profonds quelquefois. Nous pouvons en quelque sorte nommer les lacs de Taraika, Taboutchi, Koigda, « des lagunes », quoique en terme général les lagunes soient des lacs situés dans des plaines voisines de la mer, tandis que les lacs de Saghalien sont souvent entourés de montagnes. En général, leurs bassins sont de faibles dimensions comme le montrent les chiffres suivants :

Lac Baïkal, 23 milles carrés ; lac Taraika, 28 ; lac Taboutchi, 15 ; lac Tounaitcha, 37. Ce dernier est le plus grand de toute l'île et occupe un espace égal à celui de Saint-Pétersbourg. On trouve beaucoup de petits lacs du genre lagune dans la partie N.-O. de l'île, en face de l'embouchure du fleuve Amour.

Produits naturels. — Schrenck donne des preuves de l'existence d'habitations d'animaux marins dans des endroits actuellement élevés de 8 à 10 pieds au-dessus du niveau de la mer, d'où nous pouvons conclure que le sol de Saghalien a été surélevé par une action volcanique. On ne trouve pas de volcans dans cette île, bien qu'elle soit la prolongation du groupe volcanique du Japon. Elle contient des mines de charbon fort riches qui lui assurent de l'importance non-seulement pour le présent, mais aussi pour l'avenir. On connaît des gisements de charbon aux endroits suivants : tout à fait au Nord, à 10 milles de Konigda ; au milieu et au Sud, près des ruisseaux, à Tonga (51° 15' de

latitude); Kjouspai (51° 05'); Minginaï (même latitude); Tehourkumnaï (même latitude), près de Doui; Kaza-Kévich-Bay (50° 18); Vozs-Dvijemi (49° 52'); port Sertounaï (49° 30'); golfe de Lissoffski (49° 16'); cap Outakou (48° 01'); cap Oussou (47° 39); sur la rivière Nayassi (46° 28'), et le long de la côte Ouest de l'île.

A l'intérieur, loin de la mer, nous connaissons aussi des gisements de charbon sur la rivière Koumounaï (47° 35') et sur la côte Est près des rivières Naiboutchi, c'est-à-dire près du golfe Ni. Plusieurs mines sont exploitées, entre autres celles de Doui et de Sertounaï, et dans la première l'exploitation y est d'autant plus facile que les couches de charbon remontent à partir du rivage au lieu de descendre, ce qui diminue l'affluence de l'eau provenant du sol. La quantité de charbon du gisement de Doui est évaluée à 72,500 tonnes; il en résulte que pour épuiser la mine en une année avec des puits et des galeries bien construits il faudrait de 200 à 300 mineurs; on comprend donc que la masse totale de charbon de l'île suffira à plusieurs milliers de mineurs pendant nombre d'années. Comme les terrains de Saghalien sont formés en majeure partie de craie et de dépôts tertiaires, il est évident que géologiquement ses charbons sont des lignites; cependant, d'après Macdonald, ce charbon contient 60 à 70 p. 0/0 de carbone pur et occupe donc un bon rang parmi les combustibles. Dans les ports de l'océan Oriental, les charbons anglais de Newcastle et de Cardiff lui sont seuls préférés; Les charbons japonais et australiens sont meilleur marché, 5 dollars la tonne, tandis que ceux de Saghalien en coûtent 7 à 7 1/2.

Parmi les autres richesses naturelles de Saghalien viennent en premier lieu les forêts, les pays de chasse et les pêcheries. Les forêts de Saghalien sont composées surtout de pins de Norvége, de mélèzes, de pins argentés de Sibérie, de sapins, et aussi d'arbres à feuilles annuelles, depuis le bouleau jusqu'à l'orme. Dans la partie Sud de l'île la végétation des forêts se divise en plusieurs zones : du niveau de la mer jusqu'à 700 pieds d'élévation on trouve les arbres qui se dépouillent chaque année; de 700 à 1,000 pieds les conifères; plus haut que 12,000 pieds on retrouve les arbres à végétation annuelle (les bouleaux), et enfin, au-dessus, les cèdres. Les plus belles forêts sont situées dans la partie S.-O. de l'île où la végétation est la plus belle; on y trouve 550 variétés rien que de phanérogames. Il est difficile d'estimer le gain que l'on retirerait de l'exploitation de ces bois, parce

que le Japon, pays voisin, est très-riche en forêts qui forment la plus grande partie de la Province maritime. On établirait là facilement des scieries et des fabriques de résine et de paraffine. La chasse pour le moment est la principale source de richesse des naturels Giliacks et Ainos. La loutre noire, le renard et les peaux d'ours, produits de leur chasse, sont très-recherchés par les Japonais et les Américains et par nos marchands, qui se les procurent soit eux-mêmes, soit par l'entremise des Giliacks.

Quant aux pêcheries, on peut dire qu'elles font vivre les naturels de l'île et qu'en outre elles sont une source de revenus pour les Japonais, qui importent de grandes quantités de poissons et surtout de poissons secs. Les veaux marins et les cachalots abondent aussi sur les côtes de Saghalien ; les baleiniers étrangers ne chassent que les cachalots ; les naturels tuent les veaux marins. Autrefois la chasse au veau marin était très-prospère sur ces côtes et parfois un seul banc fournissait un millier de peaux de ces animaux ; on ne peut plus maintenant compter sur de telles captures. On trouve les veaux marins surtout sur les côtes Est et N.-E. de l'île.

La nature organique ne peut-être riche et variée à Saghalien à cause du climat ; et en effet, le voisinage de la mer d'Okhotsk et des régions froides de l'Est de l'Asie donne à toute chose un aspect dur. Même au milieu de mai, la neige reste sur les montagnes, même dans le Sud de l'île, dont la latitude est la même que celle de la Nouvelle-Russie. Les observations thermométriques faites à Koussounaï, les plus dignes de foi qu'on ait faites à Saghalien, montrent que la température moyenne y est (48° de latitude) de 34°7 Fahr., la même qu'en Finlande (Kakhna) par 64° 13′ latitude, et en Norvége sous le cercle polaire ; le mois le plus chaud, juillet, n'a comme température moyenne que 62°37 F. et le plus froid, janvier, 14° F. Par les froids excessifs elle descend jusqu'à 31° F. et pendant l'été le thermomètre ne s'élève jamais au dessus de 77° F. La rigueur du climat est encore accrue par une extrême humidité, des brumes épaisses, l'abondance des pluies en été et des neiges en hiver. A Koussounaï, qui est assez bien situé, puisque ce point est sur la côte Ouest, qui regarde le continent, d'où soufflent les vents secs, on a observé 149 jours humides et 104 de temps couvert, c'est-à-dire pendant un an 253 jours sombres ; et sur la côte Est le soleil se montre encore plus rarement. Fréquemment la neige et la pluie tombent ensemble pendant des journées entières, et pendant l'hi-

ver il se forme ainsi des monceaux de neige, et la boue qu'ils forment n'est séchée que lorsque les pluies de l'été sont tombées. Il est évident par là que le climat de Saghalien ne diffère pas beaucoup de celui d'Arkangel ; et à cet égard le bassin ouvert de la baie d'Aniva ne fait pas exception, car les vents froids de la mer d'Okhotsk pénètrent librement par les cols des montagnes.

Le printemps est très-prolongé, parce qu'il faut longtemps pour fondre les neiges accumulées sur trois à cinq archines (2m à 3m 50) d'épaisseur ; il en résulte que les vallées entre les montagnes ne sont pas en état d'être ensemencées avant le milieu de mai. Aussi il est impossible de douter que la population de Saghalien n'ait toujours besoin d'importer du blé, ce qui a lieu maintenant où elle n'excède pas 15,000 à 16,000 âmes. Les Russes reçoivent leur blé de Russie, par voyages autour du monde ; les Japonais et les Ainos tirent leur riz du Japon.

On peut entreprendre la culture maraîchère comprenant les choux, pommes de terre et concombres ; on peut également élever du bétail ; l'élevage réussit de toute façon dans la montagne, pourvu que les lieux de pâturage aient été défrichés, car il y a peu de prairies naturelles, et d'autre part, dans les bois, de nombreux insectes tourmentent le bétail pendant l'été.

Les neiges pendant l'hiver, les pluies et la boue en été, combinées avec la structure montagneuse du pays et l'abondance des bois opposeront toujours de sérieux obstacles à l'établissement de bonnes voies de communication dans Saghalien.

Population. — La population de Saghalien est composée de Russes, Japonais, Chinois, Giliacks, Ainos, Orokaps et de quelques Européens ou Américains d'origine, environ 13 à 14,000 âmes en tout.

1° Les Russes, au nombre de 2,500 à 3,000, sont presque tous militaires et appartiennent à l'un des bataillons de ligne de la Sibérie orientale, ou à l'artillerie et aux compagnies locales, ou encore ce sont des exilés ; il y a en outre un petit nombre de paysans et de commerçants. Ils habitent les localités suivantes : les postes Doui, Sertounaï, Koussounaï, Korsakoff, Mouravieff, Taraika, Manoui ; les villages de Naïboutchi et Takoi, et le poste Ni.

Les postes suivants sont des centres de gouvernement local :

Doui, où les exilés sont concentrés et où on travaille aux mines de charbon, et Mouravieff, où est établi l'état-major du bataillon et où se

font les communications officielles avec les Japonais. Le gouverneme supérieur de l'île appartient au gouverneur militaire de la Provin maritime, à Vladivostok. Les établissements russes mentionnés ci-de sus comprennent :

A Doui, des mines de charbon exploitées à l'aide des exilés astrein aux travaux de peine. Une partie de ceux-ci s'étant libérés du trav pénal sont employés aux jardins potagers. Les condamnés travaillen peu près à volonté, parce qu'il n'y a aucun endroit où l'on puisse s' vader dans Saghalien, et que les travaux eux-mêmes ne comporte pas une surveillance très-attentive de chaque travailleur. Aux enviro il y a un village de 25 à 50 maisons.

Sertounaï existe pour la protection de mines de charbon apparte nant à des particuliers, MM. Bauroff, Ekimoff, Krouli, Staritzki, Ell et Ash. MM. Ellis et Galpin faisaient d'abord extraire leur charbon p des travailleurs chinois, mais ils furent obligés plus tard de chang ceux-ci pour des Russes. A la fin de 1869, ils avaient vendu envirc 4,000 tonnes, dont 3,000 se trouvaient extraites d'avance pour compte de Bauroff. Il n'y a pas d'information plus récente concerna Sertounaï.

Koussounaï a environ 25 maisons et une population de soldats q pratiquent, non sans succès, la culture maraîchère. Korsakoff est s le ruisseau Acatouvar, un peu au-dessus de l'embouchure et un peu a Nord du poste japonais de Koussoun-Katan. C'est là qu'on se propo de transférer le quartier général du bataillon de ligne dont le com mandant a sous ses ordres tous les autres postes de la moitié méridi nale de Saghalien.

Mouravieff, près du lac Taboutchi, réuni à la baie de Bousse par u canal, était encore dernièrement le chef-lieu de nos postes du Sud da Saghalien. C'est par suite du peu de profondeur de l'eau sur la bar que son port est si rarement visité par des bâtiments de com merce.

Cependant le commerce maritime y a déjà posé sa première pierr en 1869, une goëlette, appartenant à un sous-officier en retraite, a riva de San-Francisco à destination spéciale de Mouravieff. Les ma chandises qu'elle apportait furent vendues à bien meilleur marché q celles fournies par les commerçants de Nikolaïeff.

Le village de Takoi, sur le ruisseau du même nom qui se jette da la rivière Naïboutchi, est situé au milieu d'une vallée fertile où l'org

l'avoine, le seigle et même le blé donnent de bonnes récoltes. En 1870, le village se composait de 15 maisons.

Le poste et le village de Naïboutchi, du même district que le précédent, sont situés près de l'embouchure de la rivière Naïboutchi dans la mer d'Okhotsk.

Manoui, à la même hauteur que Koussounaï dont il est éloigné de 17 milles 1/3, en suivant un sentier suffisamment frayé.

Taraika près de la baie de Tarpenia et du lac Taraika ; quelques soldats seulement.

Le port Ni n'est pas à proprement parler un véritable établissement russe; mais il y a des baraques construites pour les commerçants russes qui viennent de Nikolaïeff acheter des peaux de phoque et autres fourrures.

L'absence de fonderies du gouvernement dans la Sibérie orientale a déterminé l'envoi à Saghalien de nos exilés condamnés au travail pénal, qui y sont employés à extraire le charbon pour les besoins de la flotte ou pour la vente. Dans ce but, il fut décidé qu'on enverrait chaque année 800 hommes dans l'île. Mais il paraît que ce nombre ne correspond pas aux besoins actuels des mines de charbon de l'île; il est trop grand. D'autre part, l'entretien des exilés est coûteux, et il n'y a évidemment d'autre issue à ce dilemme que dans l'abréviation du temps de leur peine avec permission à eux accordée de s'établir à leur gré dans les limites de Saghalien pour y vivre de leur propre travail. Un certain nombre pourrait être employé à des ouvrages de fortification au détroit de Mamio-Rinzo, à couper du bois et à fabriquer du brai pour la flotte.

Mais l'idée suggérée dernièrement de louer les exilés comme travailleurs à des particuliers est évidemment illégale, car ce serait avilir et rendre odieuse la justice elle-même, au nom de laquelle le gouvernement punit les criminels, et convertir les juges et les gouvernants en marchands d'hommes, en propagateurs de l'esclavage. Après cela, naturellement, il ne pourrait plus être question de l'amendement des criminels, car à partir de ce moment, ils ne se considéreraient plus que comme des objets de commerce et non comme des travailleurs de l'État, et deviendraient à juste titre exaspérés contre ceux qui auraient enfreint leurs droits naturels.

Les communications entre la Province maritime et Saghalien se font surtout par mer ; mais en hiver, les commerçants voyagent au moyen

de chiens, traversant la Manche de Tartarie sur la glace, près du ca Lazareff et du village de Pogobi. Un service de poste par terre entr la baie d'Aniva et Nikolaïeff se fait quelquefois à pied, et d'autres fo avec des chiens, le long de la côte Est, par la vallée de la rivière Poro nai jusqu'à Doui, de là par la côte Ouest à Pogobi, et puis à travers l détroit. En raison de la sécurité qu'offre le pays on n'envoie généralement que deux ou trois soldats.

Les communications par mer le long de la côte ne restent ouverte que pendant six mois, d'avril à octobre; cependant la navigation rest possible dans la baie d'Aniva pendant dix ou onze mois, quelquefoi toute l'année, mais il y a grand danger pour les navires qui naviguer pendant l'hiver.

Les condamnés pourraient établir même une grande route et deu chemins de traverse praticables, savoir : 1° de la baie d'Aniva à l vallée de la Poronaï ; 2° de la Poronaï à Doui, et 3° de Manoui à Kous sounaï ; ce serait à désirer sous tous les rapports.

2.—Les Japonais vivent dans la partie méridionale de l'île, ne s'éten dant pas sur la côte Ouest plus loin que Koussounaï, et sur la côte E plus loin que la baie de Tarpenia. Le groupe principal de leurs établi sements est sur la côte Ouest, près de la baie Mauka, et Siranoussi, pr du cap Crillon, sert de point de départ à leurs communications av le Japon. Dans la baie Aniva, également, la population japonaise e nombreuse et le groupe principal en cet endroit est Koussoun-Kota En 1869, le gouvernement japonais songea à renforcer cette coloni et envoya 500 personnes à Aniva; mais l'arrivée tardive des émigran en automne ainsi que d'autres causes amenèrent l'insuccès à peu pr complet de cette tentative. Le but principal pour lequel les Japona s'établissaient autrefois à Saghalien, et bien plus encore y faisaie des visites en été, était la pêche et le commerce avec les Ainos. Depu ces dernières années, ils poursuivent un autre but non plus écon mique, mais politique : c'est l'accroissement de leur influence dans l'il sur un pied d'égalité avec les Russes. Aussi ils suivent la marche de colonisation russe, et dès qu'ils apprennent que les Russes désire coloniser telle ou telle localité, ils y apparaissent eux-mêmes avec leu propres colons. Ainsi il y a des postes japonais correspondant à to les nôtres, au Sud du 48e degré de latitude ; par exemple à Koussou naï (12 maisons), à Korsakoff et à Mouravieff. Les Japonais veule aussi créer, comme nous, des établissements dans l'intérieur de l'i

comme à Takoi; mais nous n'avons pas entendu dire s'ils avaient réussi.

Tous les Japonais de Saghalien sont sujets du Mikado lui-même et non des princes, et sont gouvernés par des dignitaires locaux, subordonnés au gouverneur de Matzuma.

3.— Les travailleurs chinois, engagés par les Américains qui exploitent les mines de charbon de Sertounai, ont été, au nombre de 100, amenés en 1868 de Hong-Kong et débarqués à Sertounai. On ne sait s'ils y sont encore. Dans tous les cas ils sont sans familles, n'ayant pas l'idée de s'établir d'une manière permanente dans l'île.

4. — Les Giliacks habitent la moitié septentrionale de l'île jusque par 50° 15′ de latitude. Ils se livrent à la chasse et à la pêche, et en partie au commerce, car ils visitent en bateau la partie Sud de l'île pour acheter des fourrures aux Ainos et les revendre aux négociants de Nikolaïeff. Ils vivent dispersés le long des rivières à peu de distance de la côte ; on peut dire que la masse de leur population est groupée autour de la baie de Ni. Les Giliacks de Saghalien, comme ceux du bas Amour, sont d'intrépides bateliers et pourraient être dressés au services des navires de mer. Leur religion est celle des Sorciers (Shamans); ils n'ont aucune éducation; pas de lettres; leur langage diffère de celui des Tungousi dont un dialecte prévaut dans le bassin de l'Amour, et aussi celui des Kouriles que parlent les Ainos. L'influence des Japonais sur eux est insignifiante et résulte un peu de liens commerciaux avec les Japonais du Sud de l'île.

On ne connait pas le nombre des Giliacks, mais il n'excède probablement pas 2,000 à 3,000 âmes.

5. — Les Ainos habitent la partie Sud de l'île à partir du 50° degré de latitude. Ils sont chasseurs et pêcheurs et soumis à une abjecte dépendance envers les Japonais, à qui ils doivent constamment le prix d'articles d'habillement et d'ameublement, et de leur riz.

L'article 3 de la convention de 1867 confirme lui-même cet état de choses, et permet que les Ainos soient changés en esclaves des Japonais, car ceux-ci auraient le droit de réclamer leur travail forcé en payement de leurs dettes. Pour tout le reste, au point de vue politique, les Ainos sont indépendants et leurs anciens dirigent leurs affaires particulières. Les Japonais les oppriment; ceci amène des plaintes, adressées souvent à nos postes, et c'est ainsi qu'une sorte de double tutelle s'est établie sur cette population misérable. Mais, sauf en ce

qui touche à leurs relations avec les immigrants russes ou japonais, les Ainos sont néanmoins indépendants. L'usage du riz, celui des vêtements des Japonais (dans une certaine mesure), celui des ustensiles de ce peuple, et leurs rapports de vieille date avec lui, donnent aux Ainos l'aspect d'une population un peu plus civilisée que les Giliacks. Ils ont, d'ailleurs, un meilleur naturel. Mais, en réalité, la différence n'est pas grande : religion, mœurs, superstitions, coutumes, tout témoigne de leur état patriarcal. Les villages d'Ainos sont généralement d'un petit nombre de familles : 3 ou 4, comme chez les Yolds ou Golds de l'Amour.

La construction de leurs maisons rappelle celle des Japonais. Il y a pour chacune un magasin pour mettre le poisson séché sur des poteaux hors de l'atteinte des souris. Quelquefois un riche Ainos a deux ou trois maisons dans des villages différents ; ses femmes y demeurent et il les visite tour à tour. Autrefois les Ainos engageaient entre eux des guerres de dévastation ; des villages entiers étaient détruits, comme Porotepouss-Kotan, près du lac Taboutchi. En outre de cela, les maladies importées par les Japonais, la syphilis, par exemple, ont probablement aidé à la décroissance de leur population. De manière ou d'autre, il n'y a maintenant que trois petits villages d'Ainos dans la baie d'Aniva au lieu des huit grands qu'il y avait autrefois; dans la vallée de la Naiboutchi on peut voir les ruines de villages Ainos aujourd'hui déserts, etc.

Un petit nombre d'Orokaps, d'une tribu semblable aux Tungousi, vivent dans les montagnes au milieu de Saghalien ; ils sont surtout chasseurs ; quand la chasse des animaux de la forêt est infructueuse, ils s'occupent à la pêche. Leur nombre est incertain, mais ne doit probablement pas dépasser 400.

Si on réunit ces données sur la population de Saghalien, on voit qu'elle se compose de : 3,000 Russes, 3,500 Japonais, 100 Chinois, 3,000 Giliacks, 3,000 Ainos, 400 Orokaps ; en tout 13,000 âmes, ce qui donne 12 personnes par mille carré, et même ce nombre est trop grand. Tous ces nombres doivent être regardés comme des approximations, presque des conjectures.

La chasse et la pêche étant les principales occupations de cette population, il est naturel que les principaux articles d'exportation soient à Saghalien les fourrures et le poisson. Tout ce dernier va au Japon ; quant aux fourrures elles sont achetées par les Japonais, surtout par

les Russes, et en partie par les Américains. Les principaux points de commerce sont Siranoussi et les postes russo-japonais de la baie d'Aniva. Le commerce se fait surtout par voie d'échange, et voici un exemple de la valeur attribuée à chaque marchandise :

Pour 1 1/2 douzaine d'aiguilles.....	On reçoit des indigènes : 40 peaux de loutre ; 25 id. de renard ; 37 id. de martre zibeline.
— 1 1/2 douzaine de boutons.....	
— 12 archines de drap grossier (8m40).....	
— 9 archines de drap rouge (6m30).....	
— 3 chemises de flanelle.....	
— 13 archines de mousseline blanche (9m10).....	
— 10 écheveaux de fil.....	
— 3 livres de grains de chapelet.....	

Si l'on prend les prix ordinaires de Saint-Pétersbourg pour les articles indiqués ci-dessus, on voit qu'en dépensant 35 roubles on peut obtenir pour une valeur de 600 ou 700 roubles de fourrures. L'immense différence qui existe entre ces chiffres est absorbée par les frais de transport, les commissions et les bénéfices des commerçants.

Le nombre total des fourrures exportées de Saghalien est estimé par M. Furnhelm, à 24,000 peaux de loutre, 1,300 de zibeline, et 6,000 de renard. On ne connaît pas bien le nombre de peaux d'ours, de daims et de veaux marins. Avec l'accroissement de la population russe et japonaise, le commerce, surtout du riz, de la farine et des produits manufacturés de l'Europe, devra augmenter considérablement.

Autant qu'on peut le savoir, les entreprenants négociants Américains de San Francisco ont trouvé le moyen de faire tourner cela à leur profit. Le commerce du poisson, surtout du saumon et des harengs, salés à la manière européenne, pourrait être avantageux pour nos commerçants, à la condition toutefois d'avoir une communication sûre par mer avec Shanghaï, où le charbon serait transporté pour les besoins locaux, mais les fourrures et le poisson pour être envoyés en Russie. Mais il est impossible de dire si la compagnie russe de navigation à vapeur et de commerce ou la compagnie des steamers de l'Amour ne réclamerait pas contre cela.

Examen au point de vue militaire. — Nous avons à Saghalien un bataillon d'infanterie, deux canons de montagne, un commandement de troupes locales (à Doui), et qui sont disposés de la manière suivante : 2 compagnies et une section d'artillerie à Mouravieff, une compagnie à Korsakoff et Naïboutchi, une à la baie de Mauka, une à Kous-

sounai et Manuyeh, le principal groupe de troupes locales à Doui et Taraika. Les compagnies à leur tour sont dispersées en petits détachements de sept à neuf hommes, et dans certains postes il n'y a pas plus de deux soldats, simplement pour affirmer devant les Japonais la présence des Russes sur un point donné.

Nous ne connaissons ni le nombre ni l'espèce des forces militaires japonaises à Saghalien.

Quant à la situation du pays au point de vue stratégique, nous pouvons remarquer :

1.—Que l'île est placée en face des bouches de l'Amour, mais n'en interdit pas l'entrée, non-seulement parce que le détroit de Mamio Rinzo n'est pas fortifié, mais aussi parce qu'il y a un chenal de la mer d'Okhotsk à la partie septentrionale de la Manche de Tartarie, chenal qui, à la vérité, est en vue du cap Lazareff, mais qui n'est pas à portée de canon de ce point. En fortifiant le détroit de Mamio Rinzo, et en maintenant là, en cas de guerre, quelques navires cuirassés (ou en plaçant des torpilles dans le chenal), on ferait de Saghalien, ou plutôt de la partie de cette île avoisinant Pogobi, la clef de l'Amour, et on unirait d'une manière tout à fait solide l'île elle-même avec la Province maritime.

2. — Saghalien n'a pas un seul port qu'on puisse regarder comme un refuge assuré. Ceci est surtout vrai de la côte Ouest où stationneraient les navires destinés à bloquer la Manche de Tartarie.

3. — En raison de son climat, Saghalien est incapable de fournir aux premiers besoins des troupes et des exilés, c'est-à-dire des étrangers qui y sont établis ; les agriculteurs même qui y vivent peuvent à peine avoir le blé qui leur est nécessaire. La possession de Saghalien sera coûteuse en proportion du chiffre de population étrangère qu'on y introduira, et qui ne saurait vivre du blé produit sur place.

Cependant, on pourrait en partie compenser le déficit en encourageant certaines industries telles que la pêche, l'élevage du bétail, la chasse, et en développant l'extraction du charbon et sa vente à l'extérieur on pourrait couvrir les dépenses que le gouvernement fait pour l'entretien des exilés.

4.—Dans le cas où un ennemi envahirait en force Saghalien, et serait par suite en état de débarquer sur plusieurs points en même temps, la défense par terre serait impossible dans l'état actuel de nos forces en Orient, et continuera de l'être pendant longtemps A l'insuffisance

de nos forces s'ajoute dans ce cas la forme allongée de l'île qui permet, par exemple, à l'ennemi de débarquer à Koussounaï et d'isoler complétement nos postes du Sud des renforts qui pourraient leur venir du Nord.

5.— Pauvre en productions naturelles et ne possédant pas un seul fort, Saghalien ne saurait nous servir de base d'opérations pour attaquer un ennemi extérieur, soit pour préparer une descente, soit même comme point de départ de nos croisières. Même dans l'intérieur de l'île, si l'ennemi venait à y apparaître, il nous serait impossible, dans les conditions actuelles, de songer à une guerre offensive, en raison, 1° du manque de routes, 2° de l'extrême dispersion de nos forces, et 3° de leur éducation incomplète au point de vue tactique.

D'après tout ceci, il est certain que la possession de Saghalien ne nous offre pas de grands avantages économiques et ne présente pas non plus d'importance au point de vue stratégique. Mais, comme d'une part on trouve de riches gisements de charbon dans l'île, surtout du côté Ouest, et comme d'autre part ce côté de l'île borde la Manche de Tartarie dont la possession est d'une grande importance pour nous, il semble que nous devions maintenant faire tous nos efforts pour sortir promptement de la fausse position créée par les traités de 1855 et 1867 relatifs à la possession de Saghalien en commun avec les Japonais. S'il est impossible à la Russie d'en acquérir la possession exclusive, il semble que nous devions essayer d'arriver de manière ou d'autre au partage de l'île suivant la chaîne de montagnes qui s'étend du cap Élisabeth à Tomari, de telle sorte que la moitié occidentale, toute la Manche de Tartarie, et le point qui commande le détroit de Lapérouse restent en notre pouvoir.

Traduit de l'anglais par A. Serpette et A. Duchet,
Lieutenants de vaisseau.

LES COTES EST, NORD-EST ET OUEST DE YÉSO.

M. le commandant H.-C. Saint-John, de la marine royale anglaise, a adressé au *Journal de la Société de géographie* de Londres les renseignements qui suivent sur la navigation qu'il a accomplie en 1871, à bord de la *Sylvia :*

en deux ou trois endroits, introduites entre les rochers, mais elle calent peu d'eau et peuvent s'amarrer sur ceux-ci ; d'ailleurs elles ne regardent pas beaucoup à quelques chocs contre eux.

A 7 heures et demie du soir nous partions pour Hakodadi, où nous arrivions le 24.

La saison d'été est courte, et le soleil est généralement couvert par les brouillards.

La côte Ouest est sous l'influence du courant chaud ; les côtes Est, N.-E. et S.-E. jusqu'au cap Yerimo à l'Ouest, sous celle du courant froid.

On trouve le charbon à la surface du sol à Saru, Sutsini et Siranoki, sur la côte Sud, et à Uromoki sur la côte Ouest ; mais on ne l'extrait qu'à Iwani. On dit que d'autres minéraux abondent. S'il en est ainsi, les Japonais seuls connaissent leur existence.

Le grand défaut de Yéso est le manque de ports ou même de mouillages. L'étendue de ses côtes est d'environ 1,000 milles, et sur toute cette distance il n'y a que Hakodadi et Endermo, sur la côte S.-O., et Akishi, sur la côte S.-E., qu'on puisse appeler des ports. Hamanaka est un mouillage ; Nemoro n'est qu'un mouillage,et de Nemoro à Otarunai, sur une distance de 420 milles, il n'y a rien qui puisse ressembler à un port. Un bâtiment peut mouiller en deux ou trois endroits, pourvu que le vent souffle de terre. Avec ces conditions, on ne pourrait faire que peu de chose dans la voie des exportations si l'île devenait de quelque importance.

Otarunai est toujours sûr et pourrait devenir un excellent port. Il n'y a pas entre Hakodadi et Otarunai d'autres mouillages que Sutsini et les îles Rogers ; encore ne peut-on les prendre que dans des circonstances favorables. En regardant Otarunai comme un port il y en a 4 sur 1,000 milles d'étendue de la ligne des côtes, savoir : Hakodadi, Endermo, Akishi et Otarunai ; et trois mouillages offrent un bon abri ; ce sont : Hamanaka, Nemoro et Sutsini. Sur aucun des points que j'ai visités dans l'Est des navires européens n'étaient même passés devant la côte, si ce n'est il y a quelques années, où un bâtiment alla une fois ou deux à Nisibets et où un vapeur passa dans le détroit de Yéso, allant à Nemoro. La *Sylvia* est le premier navire de guerre et presque le premier bâtiment qui ait fait le tour de Yéso.

Côte S.-E. de Yéso.

Le 5 mai 1871 la *Sylvia* quitta Hakodadi, faisant route à l'Est. Le cap Yerimo fut doublé à minuit. Sa position sur notre carte (îles Kouriles 2405) est probablement erronée d'au moins 15 milles, mais elle est bien marquée sur la carte japonaise de l'île.

Akishi, ou la baie du cap de Bonn-Espérance, fut atteinte dans l'après midi du jour suivant. Cette baie est 18 milles plus Est que ne le porte notre carte et environ 2 milles plus Sud; elle est bien indiquée sur la carte japonaise, non-seulement comme position, mais même dans ses contours. On prit là une différence de longitude. Les Japonais ont à Akishi un établissement comprenant, au dire de son chef, 40 Japonais et 160 Ainos. De nombreuses espèces de poissons y abondent, tels que saumons, harengs, carrelets, etc., et un petit poisson d'eau douce d'un blanc vif argenté, d'environ 10 pouces de long. La saison du saumon n'arrive pas avant août et septembre. Un peu de ce poisson est séché, mais la plus grande partie est réduite par l'ébullition pour servir d'engrais et envoyée dans le Sud. On commence en juillet à couper et sécher les algues et on continue pendant trois mois. La pêche est presque suspendue pendant ce temps. Les jonques apportent des provisions pendant l'été. Il y a un sentier pour aller par terre à Hakodadi, où l'on arrive au bout de 17 à 20 jours environ.

Au fond de la baie il y a une grande lagune dans laquelle se jette une rivière assez considérable ; la lagune est très-peu profonde, presqu'à sec à marée basse ; la rivière est assez rapide et vient du N.-O. Les huîtres et les coquillages abondent dans cette lagune, ainsi que de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques, échassiers et plongeurs, rassemblés en grand nombre dans cet endroit, tout à fait à leur convenance.

Le climat est bien plus tempéré à Akishi qu'après avoir doublé le cap Est. Au milieu de mai, la neige est en grandes masses, dure et épaisse, mais surtout là où elle s'est amoncelée dans des cavités profondes et abritées. Cependant tout le pays était très-humide par suite de la fonte des neiges ; de petits ruisseaux coulaient dans des endroits qui eussent été tout à fait secs sans cela. Les froids rigoureux s'établissent là en septembre, et la neige tombe aussitôt après, ce qui raccourcit l'été considérablement.

endroits qui se trouvent être abrités, les arbres atteignent rarement 20 pieds de haut et paraissent tordus de toutes les façons ; leurs cimes sont enlevées. Le sapin atteint une certaine taille dans les vallées. Le même bambou grossier en herbe prospère là aussi bien qu'à Yéso.

La baie d'Itmen est ouverte au Sud et au S.-O. ; l'eau y a peu de profondeur, mais celle-ci est régulière. Il y a environ 150 Japonais et Ainos sur ce point. Les phoques et les canards abondent le long des rivages de la langue de terre basse qui forme le côté Est de la baie. Nous déterminâmes la position astronomique de la pointe S.-O. de l'île Kunasiri.

Notski. — 27 mai. Aujourd'hui, le temps étant beau, j'ai pris des sondes en revenant vers Notski, singulière langue de sable en forme d'angle qui s'étend en dehors de la côte de Yéso, du côté Ouest du détroit, et puis entre Notski et Nemoro. Les sondes donnent des fonds très-irréguliers.

Entre Nemoro et le cap N.-E. Sirotoko il y a trois établissements, tous sous la direction du gouverneur de Nemoro. Les officiers japonais ont levé le plan de cette partie.

Le 2 juin, la *Sylvia* partait, mouillait le soir même à Hamanaka, et était de retour à Akishi le jour suivant ; on avait pu prendre des vues le 1er. J'allai à Hamanaka pour déterminer sa position astronomique, en prenant une ligne de sondes de Nemoro à Akishi. Eu égard au temps qui avait régné, le levé de cette dernière baie avait bien marché, mais il avait fallu profiter de chaque moment favorable, d'abord en prévision de mon retour, et aussi parce que les brumes devenaient plus fréquentes et plus prolongées.

Le gouverneur de Nemoro est un homme important, et, à l'inverse des Japonais en général, il est énergique et habile. Il a fait des croquis et même des plans de tout le territoire placé sous sa juridiction, et pendant trois ans il a noté régulièrement les circonstances climatériques, le changement des saisons, leur durée, les vents, etc. J'ai plus de confiance en lui que dans aucun des Japonais que j'aie encore rencontrés.

D'après mes propres observations, le courant s'écoule par le détroit du N.-E. entre Yéso et Kunasiri, toujours vers le Sud. La température de l'eau est 37° (environ 3° centigrades), moyenne de mai, à la surface et au fond. Du cap Noyshap à Yerimo, le courant coule à l'Ouest le long de la côte ; température des eaux 36° à 37° à la surface et au

fond. Leur couleur est d'une teinte brunâtre uniforme. Il y avait généralement 40° quand nous prîmes nos sondes. Ce courant froid, coulant constamment sur les côtes de l'île, y rend le climat rigoureux et l'été court, même par une latitude de 42 à 45 degrés. Le soleil ayant beaucoup de puissance en juin, juillet et août, échauffe bientôt la terre; par suite le vent d'Est, qui est froid, parce qu'il arrive du large, par-dessus les eaux polaires, avec une température de 37°, amène invariablement avec lui la brume. Toutes les fois, presque sans exception, que nous avons eu des vents du S.-O. au N.-E., ils apportaient la brume avec eux. Les vents de l'Ouest au N.-E., c'est-à-dire de terre, chassent le brouillard au large, en très-peu de temps.

Pendant le mois de mai, la température de l'atmosphère a varié de 70° à 30° (+ 21° à — 1° centigrades). Dans ce mois, nous avons eu de très-mauvais temps ici et à Nemoro. Le 22 et le 23, fort coup de vent d'Ouest tournant au N.-E. et apportant de la neige, qui couvre tout le pays sur une épaisseur de 8 pouces; fréquemment des vents violents et subits durant une demi-journée, puis sautant et tombant, ou se levant d'une autre direction; en plusieurs occasions, le thermomètre au-dessous du point de congélation; forts coups de fouet et pluie abondante, quelle que fût la direction du vent; grandes quantités de glace dérivant dans le détroit de Yéso, et probablement apportées des côtes de Saghalien par le courant.

La neige est tombée 4 jours au moins; la pluie 12 jours; 12 jours furent brumeux; le S.-O. a été le vent dominant. Le gouverneur de Nemoro assure qu'en juin, juillet et août, il est fréquemment resté trois semaines de suite sans voir le soleil, tant le brouillard est persistant. Là et à Kusuri les principaux habitants sont d'accord pour affirmer qu'ils ont habituellement trois beaux jours par mois sans brouillard, pendant tout l'été, jusqu'en septembre, où le froid commence.

Le 2 juin, à Nemoro, la terre était encore couverte de neige, et le cap N.-E. Sirotoko, qui est une terre haute, en avait de grandes quantités jusqu'à une distance considérable dans l'intérieur des terres.

L'été commence maintenant, 13 juin, et d'après tous les calculs se terminera vers la première semaine de septembre.

A Nemoro le froid rigoureux commence en septembre, et la neige tombe en octobre. Le détroit gèle par grandes places vers décembre. Il semble ne pas y avoir de printemps. La neige disparaît vers la fin de mai, et dans la première semaine de juin on peut dire que l'été est arrivé.

Il n'y a pas de mine connue autre part qu'à Sykubets, un pe l'Ouest de Kusuri ; le charbon y est à la surface du sol.

Résumé de ce qui a été fait depuis que la Sylvia *a quitté Ha dadi ; renseignements recueillis sur le climat, les saisons, etc.* Une différence de longitude a été prise à Akishi, et on a levé le pl complet de ce port. C'est, sans exception, le seul qu'il y ait et où navire puisse entrer par un temps forcé, s'il se trouve avoir été po à l'Est en se rendant à Hakodadi, ce qu'il n'est pas invraisemblal d'admettre pendant les mois d'hiver.

En faisant le tour de Yéso par l'Est, c'est également un excell point à conserver sous le vent, si on est pris par un coup de vent S.-E., ou pour attendre pendant la brume avant d'aller dans l'Est, dans le cas où on aurait à faire l'hydrographie de Yéso. C'est actu lement un point de départ et de ravitaillement en charbon. De serrant la côte autant que possible, la *Sylvia* s'est rendue à l'établi sement suivant où se trouve un mouillage ; distance 13 milles. De au cap voisin, 15 milles à l'Est, aussi près de la côte que la pruder le permettait, et 20 milles plus loin au cap Est de Yéso, Noysha arrondi ce cap dangereux, en passant entre les récifs visibles au-d sus de l'eau, et continué sur Nemoro, que je considère comme le pr cipal établissement japonais et le seul point qu'on puisse appeler mouillage dans toute la partie orientale extrême de Yéso ; fixé la pc tion et levé le plan de la baie. De là pris une ligne de sondes jusqu mouillage de Kunasiri, en travers du détroit, et fixé astronomiquem la position de la pointe S.-O. de cette île ; sondé en revenant à Not ou Yéso, et de Notski à Nemoro. Ces sondes, prises entre la côte et pointes extrêmes S.-E. et S.-O. de Kunasiri, et en différents endr du détroit, prouvent de toute manière qu'aucun banc régulier s'étend au large de l'extrémité Sud de Kunasiri, et qu'il y a un che dans le détroit. Ceci sera, d'ailleurs, figuré et indiqué sur la carte construction, qui contiendra des remarques sur les routes de retour Nemoro à Akishi, avec des vues et des sondes sur tout le parcours.. pris des vues en retournant d'Akishi à Hakodadi.

Nemoro, étant aussi convenablement déterminé et levé, devient autre point de départ pour des levés de détails et un lieu de ravit lement en charbon dans le mauvais temps, etc....

Le 14 juin, ayant heureusement pu prendre des vues la veille,

Sylvia partit et atteignit le jour suivant le cap Yerimo. La brume s'étant levé très-opportunément, je restai là pour fixer la position astronomique du cap et l'examiner en détail, ainsi que les récifs qui sont au large. Nous prîmes une ligne de sondes et des observations constantes de courants d'Akishi à Hakodadi, avant notre départ pour l'Ouest. J'ai l'intention d'aller au port d'Endermo, qui a été levé, mais dont on n'a pas fixé la position.

D'après des observations exactes et des positions déterminées, la carte japonaise est très-correcte quant aux gisements de la côte et des îles qui sont au large de celle-ci. Ce que les Japonais ne paraissent pas placer sur leurs cartes, qui sont à proprement parler des cartes géographiques, ce sont les récifs ou dangers cachés.

Des sondages et des plans des bons mouillages sont nécessaires; mais, sous tous les rapports, actuellement et probablement pour longtemps encore, ce serait une grande perte de temps et de travail que de faire l'hydrographie détaillée de la côte. La carte japonaise suffit parfaitement aux besoins actuels.

A l'occasion, des bâtiments de guerre russes passent à l'Est de Yéso; mais ils prennent toujours le passage entre Kunasiri et Iturup ou Staten, et c'est sans doute la route la meilleure et la plus sage. Les dangers qui existent au large du cap Noyshap, le groupe d'îles mêlées de récifs et de roches, en outre de ceux qui s'étendent à quelques milles du cap lui-même, surtout au Sud, rendent très-dangereuse la passe étroite qui le contourne, et les brumes arrivant subitement ajoutent encore à ces dangers.

Le gouverneur de Nemoro m'a fait la promesse formelle d'élever sur le cap une balise de 20 pieds de haut; cela permettra aux bâtiments de le reconnaître avec certitude, ce qui à présent est très-difficile, même avec une carte complète du cap, du détroit, des récifs, etc.... Cette passe ne sera jamais facile à pratiquer avec un navire, mais si on doit faire l'hydrographie détaillée de quelque partie dans l'Est de Yéso, c'est celle-ci que je recommande tout d'abord. Les autres côtes sont régulières; il y a de grands fonds au large, et elles sont bien tracées sur les cartes japonaises.

Traduction des notes prises par le gouverneur de Nemoro pendant trois ans de séjour, sur le temps, etc.... — La neige commence à tomber en fin d'octobre. Elle disparaît en mai; il y en a, pendant l'hiver, 2 pieds d'épaisseur sur tout le sol.

La mer gèle jusqu'à une assez grande distance au large.

La terre est durcie par la gelée jusqu'à une profondeur de 2 pieds, et reste ainsi jusqu'au mois de juin.

Les Japonais ne peuvent jamais porter de vêtements d'été.

La brume est constante pendant tout l'été.

Les radis, les navets et les pommes de terre peuvent venir.

Le courant du détroit vient toujours du N.-E. et ne renverse jamais.

Je pense qu'on peut se fier à ces quelques remarques. Cet homme est à la fois habile et énergique ; c'est lui qui a fait de Nemoro ce qu'il est actuellement : un établissement peu considérable, mais florissant, quoiqu'il ne se compose à présent que de quelques huttes ou maisons [1].

Traduit par A. Duchet,
Lieutenant de vaisseau.

REMARQUES SUR FORMOSE ET SUR SES PRODUITS [2].

Il y a peu de places sur la terre qui offrent au commerce plus d'articles d'exportation importants que le Nord et le centre de Formose de Tamsui à Takao. A quelques milles au-dessous de ce dernier port, l'île se rétrécit brusquement, aussi cette partie est-elle beaucoup plus exposée aux coups de vent dévastateurs qui l'assaillent des deux côtés; les embouchures des torrents forment là des vallées plus étroites et plus courtes, et, à l'exception d'un peu de sucre, de quelques peaux et cuirs et d'une petite quantité de bois de chauffage, il n'y vient rien de ce qui constitue la richesse du Nord.

Charbon. — Les vastes bassins de charbon du Nord et du centre de Formose sont à peine exploités ou même explorés. Les seules mines

---

[1] Le Dépôt des cartes et plans de la marine française a publié récemment les plans de mouillage levés par le commandant Saint-John.

(*Note du trad.*)

[2] Ces notes sont empruntées à un rapport très-étendu fait en 1871, par M. Legendre, consul des États-Unis à Amoy. — Voyez aussi sur Formose les *Notes of a journey in Southern Formosa*, publiées par M. J. Thomson, dans le *Journal de la société de géographie de Londres*, 1873.

en exploitation sont sur le bord de l'eau, près du port Kelung, en un point bien placé pour lutter avec presque tous les ports du continent comme station de charbon.

En décembre 1870, un ingénieur, M. Dupont, envoyé spécialement d'Europe en Chine par les directeurs étrangers de l'arsenal chinois de Foochow, a fait un rapport confidentiel sur les mines de Kelung, dont on a pu avoir une copie. Il a visité le pays entre Kelung, Chemo, Banca, Tamsui et la mer, sur une superficie de 148,268 acres. La puissante et luxuriante végétation de l'île jointe au manque presque absolu de routes, rendit les recherches fort difficiles et parfois présenta des obstacles insurmontables, de telle sorte que M. Dupont dut circonscrire ses recherches aux points déjà déblayés pour les mines. Il ne put voir que deux veines, l'une d'elles, celles du dessus, a une épaisseur de 37p. 40, et donne une excellente qualité de charbon bitumineux, dur, compacte et complétement différent de celui de l'autre veine, qui est plein de pyrites, de pierres, et impropre à être consommé, à moins qu'on n'en fasse des briquettes. Cette opération, suivant l'estimation de M. Dupont, pourrait revenir à 3 $ 37 par tonne, le produit étant excellent. C'est sans doute à cette dernière veine que le charbon de Formose doit sa mauvaise réputation. Il n'a pas été trouvé de charbon qui pût être converti en coke, tel qu'il est demandé dans les manufactures de fer, ou pour la fonte du cuivre et d'autres métaux; mais de meilleurs lits existent probablement dans le voisinage de la baie Sano où la formation est plus définie et où les spécimens trouvés présentent un caractère plus favorable. Pour le moment, les mines sont dans un état des plus primitifs. Où le charbon *affleurait*, on a fait des coupes horizontales dans la direction du lit, et des masses de charbon ont été ainsi extraites, en laissant, à des intervalles de 6 pieds, des piliers de charbon de 6 pieds carrés ; et le travail se continue ainsi jusqu'à ce que le manque d'air, l'abondance des eaux ou d'autres causes arrêtent le mineur, qui va alors à une autre place.

A cause des particularités du terrain, il y a peu de changements à apporter au système d'extraction; car si on perd un cinquième du charbon, en revanche on n'a pas besoin de pièces de charpente. On peut dire beaucoup contre le stock d'instruments employés. Pour le moment, les mineurs chinois jettent bas environ trois pieds cubes de charbon par journée de huit heures de travail, c'est-à-dire seulement un tiers de ce que feraient des Occidentaux.

Le mode de transport employé est lent et coûteux et serai avantage, remplacé par un léger wagon roulant sur des rails er car, ici, vu l'acidité de l'eau qui court partout, le fer serait vi rodé et hors de service. La lampe dont on se sert dans les min siste en une petite coupe pleine d'huile, dans laquelle plon mèche faite de la matière dont on se sert dans la fabrication du de riz (*tralia papyrifera*), coupée en petites pièces rondes d'ı mètre d'un seizième de pouce sur une longueur de quatre pouc papier roulé et plongé dans l'huile remplace la chandelle pc transports. Le charbon est extrait de la mine, puis classé suiv dimensions des morceaux, et pour éviter l'encombrement le pous brûlé quand il n'est pas pris par les fabricants de chaux de Kel

Voici les prix d'extraction calculés d'après les produits de quatre

MINES.	QUANTITÉ.	PRIX du travail.	TRANSPORT dans la mine.	DRAINAGE.	OUTILS, lumière, etc.	ı
		piastres.	piastres.	piastres.	piastres.	pl
A	52 piculs	1,00	0,68	0,17	0,18	
B	Id.	5,00	1,70	0,34	0,75	
C	Id.	0,75	1,81	»	0,12	
D	Id.	3,50	2,67	»	0,43	

Voici les prix d'une quantité donnée de charbon rendue à droit d'où elle peut être transportée par eau à Kelung. Il faut s peler que le picul chinois vaut 133 livres et un tiers.

MINES.	PRIX d'une quantité donnée de charbon à la mine.			TRANSPORT DES MINES à la station maritime.		
		piastres.	cents.		piastres.	cents.
A	Prix à la mine de 52 piculs.	2,00	»	Transport au port de charbon pour 100 piculs..	10,50	»
	Id. 100 piculs.	3,84	»	Id. 1 tonneau...	2,30	»
	Id. 1 tonneau.	»	64			
		piastres.	cents.		piastres.	cents.
B	Prix à la mine de 260 piculs.	7,80	»	Transport au port de charbon pour 100 piculs...	7,40	»
	Id. 100 piculs.	3,00	»	Id. 1 tonneau...	1,23	»
	Id. 1 tonneau.	»	50			
		piastres.	cents.		piastres.	cents.
C	Prix à la mine de 39 piculs.	1,78	»	Transport à la rivière Tamsui pr 100 piculs.	1,00	»
	Id. 100 piculs.	4,50	»	Id. 1 tonneau.	»	16
	Id. 1 tonneau.	»	76			
		piastres.	cents.		piastres.	cents.
D	Prix à la mine de 168 piculs.	6,60	»	Transport au canal pour 100 piculs.....	4,92	»
	Id. 100 piculs.	3,92	»	Id. 1 tonneau...	»	16
	Id. 1 tonneau.	»	65			

De ce qui précède on voit facilement que le transport dans les mines et de celles-ci au point d'embarquement, constitue la principale dépense de ces explorations. M. Dupont estime que, si le système de transport occidental remplaçait le traîneau chinois et que, si des outils perfectionnés étaient employés, le prix du charbon descendrait à 2 ou 3 piastres pour 100 piculs, ou 34 ou 50 cents par tonne, à la mine. On n'estime à guère plus de 36,218,12 tonnes la production de Kelung en 1868, dont environ un quart a été consommé sur place. A ce chiffre M. Dupont calcule qu'il faudra des siècles avant d'épuiser les mines.

A mon avis, la présence de volcans dans le voisinage de Kelung sera un obstacle insurmontable à l'exploitation des mines au-dessous du niveau de la mer. Il y a maintenant déjà des dislocations qui augmenteront avec chaque tremblement de terre. A travers ces fissures l'eau des hautes chaînes du Sud de Kelung trouve un passage naturel et sature les collines où se trouve le charbon à un tel point que le drainage deviendrait fort coûteux, et le premier établissement de travaux souterrains, que la première oscillation du sol bouleverserait aisément, serait une affaire très-risquée. Cependant ceci ne doit pas empêcher de mettre des capitaux dans les mines situées au-dessus du niveau des rapides de Kelung, car il y a là assez de profits à faire pour satisfaire les désirs les plus âpres

On croit qu'on a beaucoup exagéré les empêchements qui viendraient de l'opposition des Chinois travailleurs ou marchands à des procédés nouveaux, car en Chine, comme partout, l'intérêt personnel vient fortement en aide à une entente à l'amiable, même quand les superstitions populaires se mettent en travers. Avec les autorités, les lettrés, c'est différent. Ils s'y opposent par principe, disant que cela discréditerait l'agriculture et éveillerait dans le peuple cette soif de l'argent qui est si propre à éloigner chacun de ses occupations habituelles et à amener cet état de misère qui fait des gens sans aveu et pousse à la révolte contre la tradition et l'autorité. Ces influences contraires pesant incessamment sur l'esprit du peuple, les consuls sont sans pouvoir, et on ne pourra réussir que par une action lente et persuasive ou par une intervention décidée des pouvoirs étrangers.

Huile de pétrole. — Ce produit a été découvert par M. John Dodd, l'agent consulaire à Tamsui, à quelques vingt milles au S.-E. de Oulan, sur le territoire des aborigènes, et dans la chaîne de montagnes où, en 1868, on a trouvé du charbon dans le grès de Kelung. L'huile sort

de crevasses au pied d'une colline et est recueillie par les Hakkas dans de larges tuyaux en bois de six pieds de diamètre, creusés dans un tronc de camphrier et où on la laisse reposer. Les habitants du pays s'en servent pour l'éclairage et comme remède pour les meurtrissures et les blessures. Un échantillon de cette huile a été envoyé au museum d'histoire naturelle de New-York. Pour le moment elle ne constitue pas encore un article d'exportation, les autorités chinoises s'étant opposées à laisser percer le sol d'où elle sort.

Soufre. — Quoique la production et l'exportation du soufre soient défendues par les traités, il tient une place si importante parmi les productions de l'île qu'il mérite une notice spéciale.

Quand on va vers l'Ouest, dans la direction de Tamsui, on arrive, après deux heures de traversée, à un petit promontoire, nommé « Double-Rock » sur la carte. Le grès trouvé à Kelung se voit de nouveau le long de la côte, mais peu à peu il perd l'aspect régulier particulier au groupe de Kelung, jusqu'à Double-Rock où il montre tous les angles possibles, donnant les preuves de violents bouleversements. En gravissant la chaîne qui est à l'opposé de Double-Rock, on trouve le volcan Kim-Pao-li, de 1,400 pieds de haut ; un peu à l'Ouest celui de Tah-yu-Kang, de 2,275 pieds de haut, et au Sud de ce dernier celui qui est généralement appelé à Formose la mine de Tamsui, de 450 pieds au-dessus du niveau de la mer. Tous ces volcans produisent du soufre. Ils rappellent, sous tous les rapports les geysers de la rivière Pluto, près de Mount-Helena, au Nord de San-Francisco.

La masse de ces montagnes volcaniques est formée de larges blocs de drachyte, cimentés ensemble en partie avec une argile d'un bleu sombre, riche en petits cristaux de pyrites de fer d'une belle couleur jaune, qui y sont distribués uniformément et sont si brillants qu'à première vue on dirait autant de pièces d'or, et en partie avec une matière terreuse rouge et blanche dont les éléments constitutifs sont tenus en solution par les sources chaudes et froides qui jaillissent à côté des différents pics de la chaîne. A Ta-yu-Kang, une luxuriante végétation se montre sur les collines, consistant en bambous, arbres et arbustes de différentes espèces. Je suis monté à l'endroit où les geysers ont apparu pour la première fois et j'ai été témoin du phénomène. Devant moi sortait un petit courant d'eau, disparaissant de suite, caché qu'il était par l'arête de la colline, qui m'empêchait aussi de voir les principaux geysers. Je jetai un bâton à l'endroit où sort le soufre et en ra-

menai une petite quantité, que j'ai gardée. J'ai trouvé l'eau des sources très-chaude et fort acide. Si plus tard l'île tombe dans d'autres mains que celle des Chinois, cet acide sulfureux, car ce n'est rien autre, sera d'une immense valeur pour les raffineries du Nord et de l'Ouest de Formose où les cannes à sucre sont déjà en grande quantité et dont le nombre augmente chaque année. J'allai avec quelque difficulté à la place d'où sort le principal courant, l'eau y a le même goût acide. Quelques mètres plus loin j'étais au milieu des principales sources. Ici il y avait une forte odeur de soufre, et la poussière d'eau venant se condenser sur mes lunettes, me rendait aveugle pour un temps. L'eau ne sort pas en un jet continu, mais à de courts intervalles et avec un grand bruit, comme du tuyau d'une machine à vapeur. Je respirais avec difficulté au milieu de ces vapeurs de soufre, qui avaient détruit toute végétation dans un rayon de cinquante mètres autour du cratère. A certaines places, des cavités remplies d'eau boueuse, et d'où s'échappaient des gaz et de la vapeur, semblaient autant de larges bassins pleins d'un liquide bouillant. Je mis ma main à 15 pouces au-dessus d'une de ces places, et elle fut brûlée par la vapeur. Le bruit autour de moi était intense. Il n'y avait aucun arrêt, comme si dans les profondeurs un vaste atelier avait été en plein travail. Malheureusement je fus troublé dans mon observation par un orage, lequel enveloppant la colline du sommet jusqu'à deux ou trois cents pieds au-dessous, me plaça au milieu des éclairs et dans un torrent de pluie; dans cette position, je me figurai presque que j'étais dans un autre monde, et certainement, ne me sentant pas en sûreté, je me hâtai de me retirer.

Tah-yu-Kang est une reproduction de Kim-Pao-li sur une échelle plus imposante, et les mines de Tamsui présentent les mêmes phénomènes, mais en réduction. Quoique l'exploitation du soufre soit défendue à Formose, un petit village a été bâti par les mineurs chinois à Tah-yu-Kang. Les fourneaux sont primitifs et placés sous des toits couverts d'herbe sèche. Cette herbe sert aussi de combustible pour la préparation du soufre. Les fourneaux consistent en bassins de fer revêtus intérieurement d'argile, qui sont placés sur d'étroits foyers en briques. Le minerai, ayant été lavé et séparé autant que possible des matières terreuses, est jeté dans le fourneau où il se dissout lentement. On remue continuellement jusqu'à ce qu'on ait enlevé toutes les matières terreuses. On verse alors dans des moules en bois où on laisse

refroidir. Quand la matière est solidifiée, on l'enlève par la plus large ouverture du moule, qui a la forme d'un tronc de cône. Chaque cône de soufre pèse environ 45 livres. Les entrepreneurs s'engagent à faire parvenir en fraude le soufre au petit village de Kim-Pao-li et à le mettre à bord de jonques du pays pour un certain prix, duquel je n'ai pu m'assurer, prenant à leur compte tous les risques. A Tah-yu-Kang j'ai vu par terre pour plus de 50,000 dollars de soufre manufacturé. Le soufre trouvé dans les montagnes volcaniques de Formose provient de la décomposition des eaux des geysers, qui contiennent de l'hydrogène sulfuré en combinaison chimique, quand elles arrivent au contact de l'athmosphère. Le métal se sublime dans les nombreuses crevasses du sol où il s'est accumulé depuis des siècles et dans lesquelles il continue à s'accumuler. La quantité de soufre cristallisé ainsi produite n'est pas déposée aussi rapidement qu'on pourrait le croire. Autrement, en plaçant des réservoirs au-dessus des crevasses d'où s'échappent les vapeurs, on obtiendrait sans grandes dépenses une grande quantité d'une substance cristallisée très-pure, de la fleur de soufre. L'expérience a prouvé que ceci ne pouvait être fait d'une manière avantageuse. Il y a un certain nombre d'années, une compagnie s'était formée avec un large capital, sous les auspices du gouvernement français, pour l'exploitation des fumeroles de la Guadeloupe, mais le résultat a été tout à fait décourageant. Sur 38 geysers en activité dans l'île, au bout d'un an, on n'avait pu ramasser que cinq tonnes de soufre.

Au sommet du Tah-yu-Kang, j'ai trouvé l'argile bleue, que l'on trouve à présent au niveau de la mer. Près de Chui-len-Kah, des fossiles de l'espèce Tridacna gigas, semblables à ceux qui vivent maintenant dans les mers de Chine, ont été trouvés par M. Dodd sur les bords des rapides de Kelung. On a recueilli des coquilles d'espèces encore vivantes dans les collines argileuses des districts Sud de Tamsui-Ting, à environ trente milles de la côte, et sur la colline du Singe, à Takao. Tout ceci prouve bien l'apparition récente, dans l'âge géologique, des volcans de Formose.

Camphre. — Les Hakkas du centre de Formose emploient beaucoup de temps à la manufacture du camphre. Le procédé est très-simple. Contrairement à l'habitude japonaise (faire bouillir le bois), les Hakkas coupent le bois en petits morceaux d'environ un quart de pouce d'épaisseur et de trois pouces de long, et placent ces fragments dans un vase en terre dans lequel de la vapeur est introduite. La vapeur sature le

bois, en se combinant avec les matières résineuses qu'il contient, et les entraîne dans un large condenseur, où le camphre se dépose cristallisé quand le contact avec l'air froid est établi.

Pendant la distillation il se produit une huile essentielle qui se mêle mécaniquement avec les cristaux de camphre. Quand cette huile est soumise à un courant d'oxygène ou d'acide nitrique, elle devient du camphre solide, et il pourrait être profitable d'en opérer la conversion sur place. Aujourd'hui cette huile est presque inconnue dans le commerce.

Quand il est retiré du condenseur, le camphre qui contient beaucoup de cette huile, ainsi que de l'eau de cristallisation, est emballé en tubes pour l'embarquement, et, dans cet état, est déposé à la douane et chargé d'un droit de 5 p. 0/0. On a constaté que, entre le port de chargement et le port de destination, grâce à l'arrimage et au mouvement, l'eau et l'huile tombaient au centre des tubes et s'échappaient, causant ainsi une grande perte de poids qui, naturellement, tombe à la charge du chargeur. On compte pour cette perte, ajoutée à celle provenant de l'évaporation, environ 8 à 10 p. 0/0 pendant la mousson de N.-E. et souvent 10 à 12 pendant les mois d'été, ou comme moyenne de l'année 9 ou 11 p. 0/0.

Le monopole du camphre. — Les règlements obligeant les marchands étrangers à prendre le camphre à la ferme du gouvernement ont donné lieu à une sérieuse controverse entre les autorités provinciales et le représentant des États-Unis, en 1868. Pratiquement, la controverse se termina à l'affaire Amping, qui fut cause de l'abolition du monopole. Cependant comme il peut arriver tôt ou tard que les Chinois relèvent l'affaire, il est sage d'examiner de nouveau le sujet et d'établir, une fois pour toutes, la question de droit. En rapport avec ceci, j'examinerai d'abord le droit des aborigènes à la portion de l'île occupée par eux, et ensuite l'effet des traités étrangers sur la réclamation des Chinois pour le monopole d'un commerce quelconque à Formose. Prenons d'abord la première partie.

On a soutenu que, parce que la Chine n'a pas d'autorité reconnue dans les limites du territoire habité par les indigènes, cette portion de l'île ne doit pas être considérée comme faisant partie de l'empire et par suite, que celui qui veut y faire un établissement permanent et définitif n'a qu'à s'entendre avec le chef des tribus. Ceci est, je crois, une erreur. Je concède que les Chinois ne tirent pas leurs titres de possession sur

Taiwan, comme ils le réclament, de sa découverte par eux en 1430 car, même aujourd'hui, ils en connaissent bien peu ; mais assurément les contours élevés de son arête montagneuse ne peuvent guère avoir échappé à l'attention de la flotte japonaise qui, avant la révolution de 1585 avait exploré la mer de l'Est jusqu'au golfe du Bengale. En fait on sait qu'ils ont commercé, de temps immémorial, avec les aborigènes de Formose. Si nous envisageons maintenant leur droit de possession au point de vue de la conquête, de l'occupation ou de la prescription, le cas est différent. Ils tirent un droit sérieux de leur conquête du milieu de la côte Ouest en 1662, quand Coxinga chassa les Hollandais du fort Zélande et de la petite province de Saccan, dans le voisinage de Taiwanfoo. Ce dernier acte de capitulation est en 18 articles. Depuis 1683, époque à laquelle les établissements chinois dans l'île sont officiellement passés des mains du successeur de Coxinga dans celles de la dynastie tartare de l'époque actuelle, les Chinois se sont continuellement avancés vers les montagnes, repoussant les indigènes devant eux. C'est ainsi qu'ils ont occupé les plaines qui s'étendent de la mer de l'Ouest à la ligne centrale des collines Nord et Sud ; les groupes Tatum et Lohan, entre la péninsule Mason, le port de Banca, Howei, Banca et la rivière Kankam, la région carbonifère près de Kelung, la riche vallée qui est dans le S.-O. de celle-ci, à travers laquelle courent les rapides de Kelung et les districts montagneux à l'Est, qui s'étendent aussi loin que la baie Sano, connus sous le nom de Kamolan-Ting. Ils sont parvenus ainsi au pied des hautes chaînes de l'intérieur. Là ils ont été forcés de s'arrêter, trouvant dans les fiers montagnards un adversaire qu'ils n'ont pas encore pu déloger, et au temps présent ils ont tiré une ligne sur leurs cartes à cet endroit, écrivant, en témoignage de la perte de leur espoir d'achever leur plan original de conquête, ces mots : *Ici finit la Chine*. On dit qu'un grand nombre de Hakkas (une industrieuse race, longtemps persécutée, de la province Kwang-Tung), aux temps passés, ayant été chassés du continent par les natifs, émigrèrent à Formose. Pour la plupart ils s'établirent entre les tribus hospitalières de la plaine qui étaient restées et les Chinois de la côte, fondant ici et là, du Nord au Sud, beaucoup de florissants villages. Ils furent bientôt en étroites relations avec les aborigènes, auxquels ils se rendirent indispensables en leur procurant des armes, de la poudre, des balles, des vêtements de manufacture étrangère et chinoise, des ornements de cuivre et d'argent, du sel, etc., re-

cevant en échange des cornes de daim, des peaux d'ours, de léopard et d'autres animaux, de la venaison séchée, des pommes de pin, des étoffes de chanvre et du camphre, qu'ils commencèrent à distiller sur une vaste échelle. Ces liens, noués par des services mutuels et par suite déjà très-forts, ont été rendus encore plus solides par les mariages des nouveaux arrivants avec les filles des aborigènes et par de grandes concessions de terre sur les collines. Ces établissements devinrent bientôt la source d'immenses richesses, leur donnant les moyens de s'engager presque exclusivement dans la fabrication du camphre. J'ai visité plusieurs de ces établissements, en avril et en mai 1870, et sur l'un d'eux, situé au pied de la haute chaîne des collines, à l'Est de Oulan, j'ai compté de nombreuses fermes où l'on voyait en abondance du tabac, des pommes de terre, du sucre, etc., et de nombreuses distilleries de camphre y étaient en activité. Ces Hakkas sont maîtres de leurs domaines, et quoiqu'ils se rasent, portent une queue, et vivent à la manière chinoise, beaucoup d'entre eux, pratiquement, ignorent la règle chinoise. Ils payent tribut aux aborigènes desquels ils tirent leurs droits à leurs terres ; mais ils envoient leurs produits à la plus proche ville hakka ; de là ils sont transportés au marché le plus voisin et vendus à leur profit. Le camphre étant seul resté, jusqu'à l'abolition du monopole en 1867, une exception à la règle générale, devait être vendu au fermier du monopole. Sur d'autres points, à l'Est de Changhwa', par exemple, où les Chinois n'ont pas encore atteint le pied des plus hautes collines, la violence remplace encore la diplomatie. Des expéditions sont organisées contre les natifs pour la conquête des districts inférieurs de camphre. Les aventuriers qui y prennent part sont assurés contre les risques de la guerre. Une véritable échelle de compensation est établie par les détenteurs du monopole en faveur de ceux qui pourraient éprouver des dommages dans les rencontres avec les indigènes, ainsi que pour leurs familles. Mais ces gens ont peu fait, et la principale production du camphre est encore due aux efforts pacifiques et plus honorables des Hakkas indépendants.

Les tribus de Formose, avec les établissements amis des Hakkas et des restes des Peppos (aborigènes de la plaine), réclament pour elles-mêmes une indépendance illimitée et une souveraineté absolue sur la portion de l'île maintenant en leur posssession, et dans leurs prétentions ils ont de nombreux contradicteurs.

D'un autre côté, les Chinois, croyant avoir suffisamment établi leurs

droits au point de vue des lois internationales, soutiennent leur droit à s'emparer des territoires des aborigènes et à le détenir non-seulement contre les natifs eux-mêmes, mais contre n'importe qui, exactement comme les États-Unis réclament la suzeraineté sur les Indiens de l'Amérique, et les Anglais sur les natifs en Australie et en Nouvelle-Zélande.

Nous devons concéder que si la condition de l'absorption des races sauvages par les nations civilisées est que celles-ci apporteront aux premières les bienfaits de la civilisation, et que la Chine se conforme à cette convention tacite, on ne pourrait s'opposer à sa prétention sur Formose. Sur ce pied, les tribus natives cessent de former des organisations distinctes, capables de contracter des engagements avec des individus ou de faire des traités avec d'autres nations en dehors de leur suzerain, à la fortune duquel elles doivent rester liées. Cependant l'état de tutelle qui incombe ainsi aux naturels n'a rien, en lui-même d'oppressif, et la loi qui les y a réduits a défini avec soin où il commence et où il finit. En dehors d'une dépendance politique limitée, il leur est laissé la pleine jouissance de leurs droits naturels. Formés en des sortes de communautés indépendantes et distinctes, ils se gouvernent comme ils l'entendent. Le sol sur lequel ils vivent, leurs territoires de chasse, restent les leurs. Ils peuvent louer ou vendre au gouvernement chinois ou à des particuliers, à leur gré, leur transférant ainsi tous leurs droits. Ces droits ne peuvent être affectés ou limités en aucune façon par les superstitions, les coutumes des Chinois des plaines, ou par d'autres gens. Ils peuvent couper les arbres ou mettre le sol en culture. Ils peuvent creuser la terre pour exploiter des mines ou le permettre à d'autres; ils peuvent bâtir ou permettre à d'autres gens de construire sur n'importe quel modèle, quoique ceci ne serait pas permis parmi les Chinois; ils peuvent faire tout ceci simplement parce que cela est conforme à leurs propres lois et aux coutumes de la majorité des nations civilisées et n'est pas en contradiction avec leurs obligations spéciales envers la Chine.

Tout ce que peut réclamer la Chine en cas de transfert de terres est que la chose se doit faire devant ses officiers dûment appointés, et l'acte doit porter leurs cachets, étant admis que les aborigènes transfèrent simplement les droits qu'ils possèdent, et le sceau chinois montre que le titre de la couronne impériale a été cédé à l'acheteur.

Cela aurait été un avantage pour tout le monde si la situation des

tribus de Formose avait été ainsi définie et affirmée dans les traités entre la Chine et les puissances étrangères. Le pays occupé par eux aurait pu être, depuis longtemps, et dans une certaine mesure, ouvert aux étrangers comme il l'est aux Hakkas, sous les conditions les plus favorables à la protection de l'industrie individuelle et cela avec les meilleurs résultats pour les natifs eux-mêmes. Que ces derniers soient susceptibles de civilisation, ma propre expérience et celle de ceux qui sont venus dans ces parages avant moi ne laissent plus de doute à ce sujet.

Un auteur du siècle dernier donne les détails suivants sur les Peppos : « Des douze villes qui étaient soumises aux Chinois dans le Sud, trois se sont révoltées et ne leur payent plus de tribut ; elles ont fait alliance avec la partie Est de l'île. Quoique ces peuples soient des barbares aux yeux des Chinois, ils paraissent approcher plus de la vraie sagesse que maints philosophes. De l'aveu des Chinois eux-mêmes il n'y a parmi eux ni tromperies, ni vols, ni querelles ou procès. Ils sont justes et affectionnés les uns envers les autres. Si l'on donne quelque chose à l'un d'eux, il n'osera pas y toucher avant que ceux qui ont été avec lui à la peine et au danger en puissent prendre leur part. Il paraît qu'il y avait des chrétiens parmi eux alors que les Hollandais étaient maîtres de l'île. Il y en a beaucoup qui comprennent le hollandais, qui peuvent comprendre les livres écrits en cette langue, et qui, en écrivant, se servent des caractères occidentaux, et on trouve chez eux beaucoup de fragments de livres pieux. Ces gens n'adorent pas d'idoles, mais abominent tout ce qui y a rapport, et cependant ils n'ont aucun rite de religion (comme les catholiques) et ne récitent pas non plus de prières. »

Les Hollandais ne sont pas moins explicites. Voici ce qu'écrivait sur eux un de leurs historiens, en 1675 : « Le peuple, en général, est d'un bon naturel ; les habitants nous montraient une grande hospitalité, ne faisaient de tort à personne, ne volaient pas ; ils sont fidèles à leurs amis ou alliés. »

J'ai eu entre les mains des documents provenant des tribus Peppos de Baksa, à vingt-huit milles à l'Est de Takar, écrits en caractères étrangers. Ceux qui ont parlé des Formoséens comme d'une race abjecte se sont formé une opinion d'après les tribus qui se trouvent dans le voisinage de la baie Sano sur la côte N.-E. ou sur les collines à l'Est de Pangki, ville située au Sud de Tako. Elles sont descendantes des

Tagals qui vinrent avec les Hollandais ou les Espagnols au XVIe ou au XVIIe siècle et qui firent une guerre d'extermination aux naturels. Ils sont arrogants et cruels comme leurs congénères de Manille.

Si les traités n'existaient pas on n'aurait aucun terrain légal pour asseoir une opposition au monopole du camphre dans l'île, mais les priviléges de l'empereur ont été, sur ce chapitre, singulièrement affectés par eux.

Jadis la Chine obligeait les marchands étrangers commerçant avec ses différents ports, à s'adresser exclusivement à des courtiers chinois, appelés à Hong ou Cohong, qui avaient des licences du gouvernement. La pratique fut si désastreuse pour le commerce étranger que les Anglais prirent l'affaire en main en 1842 et firent du retrait de cette obligation une des conditions de la paix. Par l'article 5 du traité de Nanking, de juin 1842, l'empereur de Chine permit aux commerçants anglais résidant dans les ports des traités de faire des affaires avec ceux qu'ils choisiraient à cet effet. Il n'y a pas de restriction pour les naturels de Formose, par suite, tant que les traités existeront, aucun monopole ne peut venir apporter de restrictions à nos affaires.

Produits divers. — Je ne suis pas en mesure de parler de la fabrication du sucre, de l'indigo, du tabac et du thé. A l'exception du thé et du sucre, ces produits sont exportés, en grande quantité, en Chine, par des bateaux du pays; on dit que les plus riches marchands de Banca ont fait leur fortune dans le commerce de l'indigo. Le chanvre qui est très-cultivé dans l'île, le papier de moelle (*tralia papyrifera*) et les graines de sésame (employées par les Chinois dans la fabrication de l'huile) sont aussi un article d'exportation important.

Bois. — J'ai rassemblé à Formose différentes essences de bois dont je ne connais pas la valeur. Beaucoup de ces bois sont très-estimés par les Chinois. Parmi eux, le Kûng-mo sert beaucoup à faire des récipients pour la nourriture. Il a un grain serré et sert aussi aux Chinois à faire des semelles pour leurs chaussures de pluie. Le Man-muh est très-commun et a de grandes dimensions. Il est employé pour les portes, les fenêtres, etc. Le Chea-per, un bois à grain serré et dur, est fort employé pour les avirons, les manches des houes indigènes, les bêches, les gouvernails et tout ce qui doit durer longtemps, et d'un usage journalier. Il a une grande élasticité. Le Chug-Kha-Ting est employé pour les ornementations, par exemple pour les larges contours des tables chinoises, le milieu étant d'un bois plus clair. Le Seaon-lau, qui

a une grande valeur pour les Chinois, est un des plus coûteux. On l'exporte beaucoup à Amoy et en d'autres lieux ; on l'emploie pour les centres plus clairs des tables. Le Chah-lew a aussi une grande valeur. Les Chinois en font des cachets, des planches d'impression, des cadres travaillés. Le Sung-jüh est très-recherché par les naturels et se trouve en grande quantité dans l'île. On y attache une grande valeur pour la construction des bateaux. Les Chinois le regardent comme indestructible dans l'eau ; ceci mériterait d'être expérimenté. Les quilles des jonques sont toujours faites de ce bois. Le O-ting acquiert de grandes dimensions, on en fait des planches. Le Chang-tz, ou camphrier, croît à une grande hauteur ; il n'a pas besoin de description spéciale, étant bien connu. On peut citer encore le Pung-a ou arbre à cire (*Stillingia sebifera*), dont les graines sont employées dans la fabrication du suif végétal ; le Shiong-lew (saule) ; le Chee-cha qui sert à faire la carcasse des parasols chinois, et l'ébène noir. Dans le Kamolang-ting, le seul district riche en forêts accessible au commerce étranger, on pourrait utiliser deux sortes de bois pour la construction des navires. Le Fan-mock et le Chang-tz (*Laurus camphora*). Suivant un explorateur compétent, la première espèce est très-abondante et donne, dit-on, des pièces de 24 à 48 pieds de long, sur un diamètre de 20 et de 38 pouces. Elles sont droites et paraissent saines. Le camphrier n'est pas aussi abondant et n'atteint pas les dimensions de ceux que l'on trouve dans les montagnes de l'intérieur de l'île. Sa hauteur n'excède pas 15 pieds. Les forêts de Kamolang-ting sont d'un accès aisé, et le transport à la côte serait peu coûteux si l'on établissait des tramways dans les vallées et sur le flanc des collines.

Traduit par G. Baudens,
Lieutenant de vaisseau.

LE FUSIL

TRANSFORMÉ AU SYSTÈME DE BEAUMONT

Nous voyons en ce moment toutes les puissances s'ingénier à établ ou à perfectionner l'armement de leurs troupes, et comme base de mouvement général, nous pouvons remarquer la nécessité reconn de donner aux armées des fusils tirant une cartouche métallique.

La substitution de la cartouche à étui métallique à la cartouc combustible, est, en effet, un grand progrès, non-seulement par solidité qu'elle apporte, la conservation qu'elle assure aux appro sionnements, mais aussi par la justesse qu'elle donne au tir.

Admettant donc en principe l'obligation imposée à toutes les pu sances militaires de remplacer leur fusil ancien modèle par u arme tirant cartouche métallique, nous allons étudier une ingénieu transformation : le système de Beaumont, dont nous avons pers nellement apprécié, au camp de Châlons, les remarquables qualit Nous donnerons ici une description aussi complète que possible dernier modèle qui a été mis entre nos mains et que nous avc été chargé de lever et de dessiner à l'école de tir. Ce modèle d'ailleurs celui qui a été confié aux régiments désignés pour expé menter le fusil de Beaumont.

Parlons d'abord du fusil d'infanterie, nous dirons ensuite quelq mots du système spécial destiné aux cavaliers.

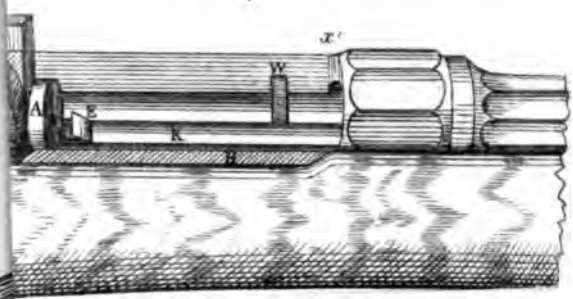
Fusil d'Infanterie.

D'une construction simple et facile, la culasse mobile du systè de Beaumont est essentiellement composée de trois parties princi

[1] Travail inséré dans la *Revue*, par décision du Ministre, sur la prop de la Commission centrale d'examen des travaux des officiers.

e en perspective, la Culasse ouverte.

Fig. 1.



Imp. A. Arg, rue de Vaugirard 109 Paris.

Mobile (Carabine de Cavalerie)

(Elévation)

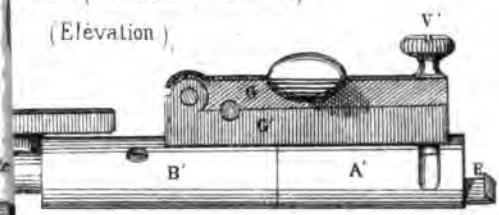
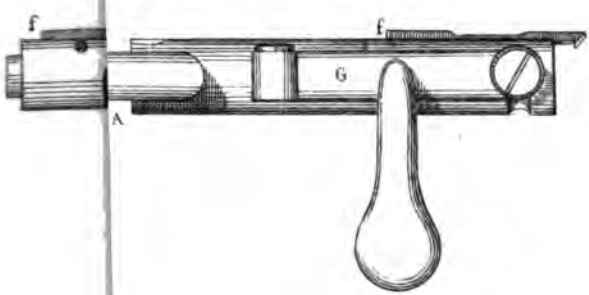


Fig. 7. Tête

13. Plan



Cartouch

Coupe par l'Axe

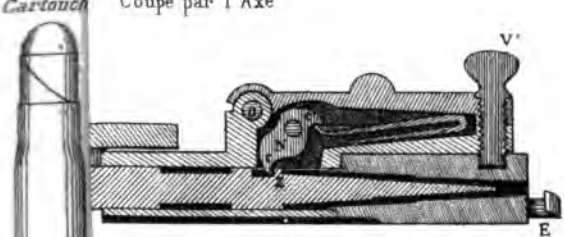
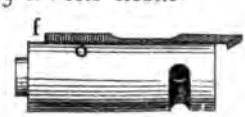
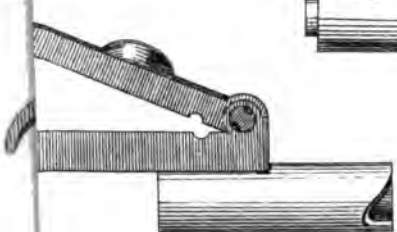


Fig. 15. Tête Mobile



lindre. (Côté Gauche.)



Imp. A. Bry rue de Sèvres 139 Paris

Tête mobile A, *Cylindre* B et *Chien-percuteur* C. (*Pl.* I. *Fig.* 1, 2, 3.) — Ces parties, qui constituent le mécanisme de fermeture et le mécanisme percutant, se meuvent dans une *boîte de culasse* analogue à celle du fusil 1866, dans laquelle est pratiquée une *rainure-directrice* K pour l'*extracteur* E ; les tranches antérieure et postérieure de l'*échancrure* H sont raccordées à la *fente supérieure* de la boîte par des surfaces arrondies *x* et *x'* destinées à empêcher les départs prématurés. Un tube d'acier introduit dans le *tonnerre* forme le logement tronconique de la cartouche et raccorde la *chambre* à l'*âme* rayée.

Tête mobile. — La *tête mobile* A est une pièce massive en acier reliée au cylindre par une *vis moletée* V qui traverse le *renfort*, et par un tube qui la prolonge à l'arrière. Elle porte l'*extracteur* E, lame d'acier à pivot pourvue d'un *crochet arrachoir*. (*Pl.* II. *Fig.* 7 et 7 *bis*.)

A sa partie inférieure, on remarque une *rainure* pour le glissement de la *tête de gâchette ;* le vide intérieur destiné au passage du percuteur est formé de deux troncs de cône.

La tête mobile porte sur le tiers de son pourtour une rainure profonde pour le jeu de la vis moletée, rainure qui rend la tête mobile solidaire du mouvement de translation longitudinale du cylindre et indépendante de son mouvement de rotation.

Un *évent* S qui débouche en S' dans l'encastrement de l'extracteur, sert en cas de rupture de l'étui de la cartouche, à diriger les crachements de gaz, concurremment avec le *sillon w* pratiqué sur le côté gauche de la boîte de culasse; cette disposition a pour but de mettre le tireur à l'abri des accidents, rares du reste, mais possibles, causés par le mauvais état de l'étui métallique.

Le *talon* F de l'extracteur forme *arrêtoir* pour tout l'appareil mobile, en venant butter contre le fond de la rainure directrice.

Cylindre. — Le cylindre B porte le *levier* de manœuvre LM évidé à l'intérieur pour former le logement du ressort-moteur N ; ce levier est en deux parties : la partie L fait corps avec le cylindre, la partie M courbée à 95° environ constitue la partie supérieure du *renfort*. (*Pl.* II. *Fig.* 8.)

Le demi-levier mobile M est relié au demi-levier fixe L et au cylindre au moyen de la vis moletée V et de trois tenons : un tenon cylindrique *a*, un tenon triangulaire *b* et un tenon en queue d'aronde *c*.

Le ressort à deux branches N analogue à celui de la platine modèle

1847, repose par sa petite branche *p* sur la saillie *v* du demi-levi[illegible] fixe ; sa grande branche *q* porte sur le *percuteur* D par la mâchoire [illegible] et prend appui contre la *nervure z* de ce percuteur. Le rapprocheme[illegible] ou l'écartement des deux lames *p* et *q* tend ou détend le ressor[illegible]t, arme ou désarme le fusil.

Le cylindre a sur son flanc extérieur droit un trou *t* pour l'introdu[illegible]c-tion de la *tige de sûreté* dont nous parlerons tout à l'heure ; il a [illegible]n dessous une *rainure* pour le passage de la tête de gâchette ; son fla[illegible]c gauche est entaillé à l'arrière et offre une *rampe héliçoïdale* H' s[illegible]r laquelle glisse la *pièce d'arrêt* héliçoïdale H du chien qui peut ain[illegible]si s'armer *automatiquement*. A l'intérieur se trouve un petit arrêto[illegible]r destiné à parer aux accidents causés par la rupture éventuelle d[illegible]u ressort-moteur.

Chien-percuteur. — Le chien C à crête quadrillée, est intimeme[illegible] lié au percuteur D au moyen d'une goupille *h*. (*Pl.* II. *Fig.* 9.)

Ce chien, dont la tranche antérieure forme une *noix*, porte à s[illegible] partie inférieure un *cran de sûreté* I, et un *méplat* J pour le passag[illegible] de la tête de gâchette ; sa partie supérieure se prolonge en un coude [illegible] sous lequel est placée une *pièce d'arrêt* H, à *rampe héliçoïdale* con[illegible]cordant avec la *rampe* H' du cylindre. Quand la partie antérieure d[illegible] cette rampe pénètre dans un cran X ménagé sur la tranche postérieur[illegible] du cylindre, le chien reste à l'*armé*.

Le *percuteur* D est une longue tige métallique formée de quatre parties cylindriques et de deux parties tronconiques :

La première partie, de même diamètre que le vide intérieur du *cylindre* du mécanisme, traverse le chien et y est maintenu par la goupille *h* ;

La deuxième a un diamètre un peu plus faible, pour permettre le mouvement du percuteur dans le cylindre creux, malgré la présence de l'arrêtoir de sûreté ;

La troisième partie reçoit la mâchoire de la grande branche du ressort-moteur, et forme le jeu de ce ressort ;

La quatrième est la *nervure* ou *embase z* qui sert d'appui à la grande branche du ressort ; elle a un *méplat* destiné à lui faire parer l'arrêtoir de sûreté, quand on introduit le percuteur dans le cylindre. Cette introduction n'est possible que quand on met le *coude* du chien en regard de la rainure inférieure du cylindre.

Des deux parties tronconiques, la première entre à frottement doux

dans le premier vide tronconique de la *tête mobile;* la deuxième est la *broche percutrice*, qui, à travers son logement de la tête mobile, vient déterminer par percussion l'inflammation du fulminate de la cartouche.

La *tête de gâchette*, le *ressort-gâchette* et la *détente* étant analogues aux pièces de même nom du fusil modèle 1866, nous n'en parlons ici que pour mémoire ; la seule différence qu'on y remarque, est, dans la *tête de gâchette*, le *cran de sûreté g* correspondant à celui du chien.

Système de sûreté. — Le *rempart* G porte un système de sûreté formé d'une lame d'acier *r* munie d'une tige O qui peut pénétrer dans le trou *t* ménagé sur le côté droit du cylindre; une vis *u* fixe cette lame contre le rempart; un *doigtier s* à excentrique fait pénétrer la tige O dans son trou, ou l'en fait sortir, selon qu'on le redresse ou qu'on l'applique sur le rempart, après avoir mis le levier de manœuvre à 45° environ, la culasse étant fermée. (*Pl.* II. *Fig.* 10.)

Canon et appareil de pointage. — Le canon est resté le même, sauf au tonnerre où on a dû le tuber pour l'approprier au tir de la cartouche métallique. Ce tubage en acier a beaucoup modifié les vibrations pendant le tir; aussi a-t-on dû disposer l'appareil de pointage de manière à corriger la déviation obtenue : le guidon a été porté de trois millimètres à droite et un peu exhaussé.

La forme intérieure du tube, c'est-à-dire le logement de la cartouche a été fait tronconique pour permettre facilement l'extraction de l'étui après le coup tiré ; on comprend en effet que par suite de l'expansion des gaz de la poudre, l'étui est fortement collé contre les parois de la chambre, et la résistance à l'arrachement serait énorme dans une chambre cylindrique.

La tranche arrière du tube forme un point d'arrêt fixe sur lequel vient s'appuyer le bourrelet de la cartouche ; cet arrêt invariable et la force du ressort-moteur du mécanisme, assurent le départ de toute cartouche en bon état ; l'arme n'a pas ces *ratés de premier coup* si fréquents dans le fusil modèle 1866.

La *rainure directrice* de l'*extracteur* se prolonge entre la partie arrière du tube et la paroi du canon lui-même, pour former un logement à la griffe de l'extracteur, après que cette griffe a franchi le bourrelet de la cartouche.

L'extraction de l'étui vide est facile : elle se fait progressivement tandis que les parties avant et arrière du renfort du cylindre glissent

sur les surfaces arrondies qui raccordent l'échancrure à la fente sup rieure de la boîte; la grande résistance de frottement étant al vaincue, on peut tirer la culasse mobile en arrière sans difficul D'autre part, l'extracteur étant disposé sur le côté gauche de la boî vis-à-vis de l'échancrure, l'étui est rejeté au dehors par la sim secousse d'arrêt, sans qu'il soit besoin d'*éjecteur*.

La hausse a les graduations modifiées, tant sur le *pied* que sur *planche mobile;* le *cran* de *mire* du sommet de la planche est pc 1,300 mètres.

Démontage de la culasse mobile. — Le levier étant à droite, chien à l'abattu : Desserrer la vis moletée de trois filets, rabattre levier de droite à gauche et retirer le cylindre de la boîte de culas *enlever par l'échancrure* la tête mobile qui ne peut passer par l'arriè de la boîte à cause de l'extracteur-arrêtoir ; la culasse mobile reposa dans la main gauche, remettre le chien à l'abattu (puisque dans mouvement il s'est armé automatiquement); pour cela, saisir la cré quadrillée entre le pouce et l'index de la main droite et faire tourn le chien de droite à gauche, desserrer de nouveau la vis moletée trois filets, enlever le demi-levier mobile en le faisant glisser le lo du demi-levier fixe et *en contenant le ressort avec le pouce de main gauche;* enlever le ressort, retirer le chien en lui faisant fa un quart de révolution à gauche.

Remontage. — Placer par l'échancrure la tête mobile dans la bc de culasse, le tire-cartouche dans la rainure directrice, la griffe avant; saisir le cylindre de la main gauche; introduire le percut dans son logement en plaçant le coude du chien en face de la rain inférieure du cylindre, et faire faire au chien un quart de révolutio droite pour le mettre à l'abattu; mettre le ressort dans le levier grande branche en avant, pousser le ressort à fond et l'y mainte avec le pouce de la main gauche; placer le demi-levier mobile en sant glisser le tenon en queue d'aronde dans l'entaille de même fo du demi-levier fixe; maintenir avec la main gauche ce demi-le mobile et visser la vis moletée de manière que son extrémité in rieure ne dépasse pas la partie concave du renfort; mettre le chie l'armé en le saisissant par la crête quadrillée; introduire le cylin dans la boîte de culasse; rabattre le levier à droite, désarmer, fi la tête mobile en vissant à fond la vis moletée.

Cartouche. — La cartouche du fusil de Beaumont est du poids de 43 grammes.

C'est une cartouche *Gévelot* que nous allons étudier. (*Pl.*II. *Fig.*11.)

Elle est formée de :

1° Un *étui* tronconique en laiton à bourrelet replié, désigné sous le nom d'*étui à* 13$^{m}/_{m}$9, obtenu par dix passes successives d'emboutissage; sa longueur est de 0^{m}067. L'étui qui porte son *enclume*, offre dans son bourrelet la *cuvette* où sont placés l'*amorce fulminante* et le *couvre-capsule* destiné à la préserver des chocs accidentels. Deux *trous* forés dans le fond de la cuvette, de part et d'autre de l'enclume, communiquent à la poudre le feu résultant de l'inflammation du fulminate;

2° Une charge de poudre (dite Saint-Chamas, n° 3, 2° type tamisée) du poids de 5^{gr},25;

3° Une *bourre* de *feutre* graissé, entre *deux rondelles* de *carton* verni;

4° Une balle de plomb pur pesant 25^{gr}50 (comprimée à froid après avoir été préalablement fondue au poids de 28 grammes dans des moules de plus grande dimension). — Un losange de papier enroulé autour de la balle empêche le *plombage* de se produire dans le canon et conserve par suite sa justesse au tir; la partie inférieure de ce papier réunie en *tortillon* est contenue dans l'*évidement sphérique* ménagé à la base de la balle.

La balle est toujours enfoncée de la même quantité dans l'étui au moyen d'un poinçon réglé de manière que la cartouche, depuis le *culot* jusqu'à la pointe de la balle, ait 77 millimètres de longueur. La balle est ainsi légèrement *sertie* dans la partie cylindrique (intérieure) de l'étui.

La partie antérieure de la cartouche, jusqu'à l'étui, est enduite d'une couche de cire et graisse ayant pour but de lubrifier le canon pour le passage du projectile.

Le *bourrelet* de la cartouche est taillé en biseau à l'arrière, pour permettre à la griffe de l'extracteur de le franchir aisément.

Transformation de Beaumont pour carabine et mousqueton de cavalerie.

La carabine et le mousqueton de cavalerie, qui utilisent la *même cartouche* que le fusil d'infanterie, ont aussi un système composé de trois pièces principales :

Tête mobile, cylindre et chien percuteur.

Tête mobile. — La tête mobile A' est analogue à celle du fusil; *rainure profonde* destinée au glissement du bout de la vis molet est seulement plus rapprochée de la partie antérieure; l'*évent* serva l'issue aux crachements accidentels débouche dans cette rainure. Même genre d'extracteur. (*Pl.* II. *Fig.* 12, 13, 14 et 15.)

Cylindre. — Le cylindre B' a la même forme que celui du fus mais le renfort et le levier sont modifiés par suite de la nécess admise de recourber le levier pour le port de l'arme *à la bot* (*Pl.* II. *Fig.* 16.)

Les deux parties G et G' du renfort sont creuses et forment u boîte s'ouvrant au moyen d'une charnière *a*; la partie G porte le *leva coudé*. La vis moletée V' se visse à l'inverse de celle du fusil, c'est-dire de droite à gauche, à cause du frottement contre les pièces harnachement, frottement qui pourrait faire ouvrir la *boîte de renfo*

La *boîte de renfort* contient une *noix* à pivot N s'appuyant par s *talon c* sur la nervure *z* du percuteur et par son *bec c'* sur l'extrém (renflée en bourrelet) d'un ressort à deux branches *b*. Le mouveme de bas en haut du ressort se transforme en mouvement d'arrière avant du talon *c* de la noix, et pouss par conséquent en avant le pe cuteur lui-même; inversement, quand le chien s'arme il recule entraînant le percuteur, la nervure *z* recule donc aussi, le talon *c* la *noix* suit le mouvement, le bec *c'* presse sur le ressort en forçant l deux branches à se rapprocher; le ressort est *bandé*. (*Pl.* II. *Fig.* 1

Chien-percuteur. — Le chien-percuteur ressemble à celui l'arme d'infanterie; la seule différence de forme du percuteur consis dans la modification de la petite partie formant le *jeu* du talon de noix.

Ce chien s'arme de même *automatiquement* au moyen de *ramp héliçoïdales* identiques à celles du fusil.

Le système de sûreté est aussi le même.

Démontage. — Le levier étant rabattu, saisir l'arme avec la m gauche, à hauteur du levier; contenir le levier contre la monture a les premiers doigts de la main gauche; desserrer la vis moletée deux filets; saisir le levier de la main droite, faire tourner le cylind de droite à gauche et le retirer de la boîte de culasse, enlever p l'échancrure la tête mobile qui est restée dans l'arme; mettre le chi à l'abattu. La culasse mobile étant dans la main gauche, *appuy*

fortement avec le pouce sur le dessus de la boîte de renfort; achever de dévisser la vis moletée (en la tournant de gauche à droite), enlever cette vis ; ouvrir la boîte de renfort, retirer le chien du cylindre; enlever de leur boîte le ressort et la noix.

Remontage. — Placer *par l'échancrure* la tête mobile dans la boîte de culasse, le tire-cartouche dans sa rainure, la griffe en avant ; mettre par l'arrière le cylindre dans la boîte de culasse; rabattre le levier à droite. Introduire le percuteur dans le cylindre en appuyant sur la détente pour faire parer la tête de gâchette à la tranche antérieure du chien ; ouvrir la boîte de renfort, y introduire la noix, *le talon en bas ;* placer le ressort, le *bourrelet sous le bec de la noix,* la petite branche tout à fait en dessous. Fermer la boîte de renfort, la *bien tenir fermée avec la main gauche;* serrer la vis moletée en tournant de droite à gauche.

Pour terminer cette description détaillée du système de Beaumont, nous ne dirons qu'un mot : cette transformation nous paraît excellente. L'obturation obtenue par l'étui métallique et la culasse mobile, est pour ainsi dire parfaite. Avec le système de Beaumont on peut tirer indéfiniment, par suite de la force des pièces du mécanisme, de la tension toujours énorme du ressort à deux branches (tandis que les ressorts à boudin se détendent petit à petit), et, enfin, de la simplicité de manœuvre.

Avec des munitions bien confectionnées, l'encrassement y est presque inconnu. Quant à la justesse, elle est admirable. Nous avons vu M. le lieutenant-colonel C.... faire au camp de Châlons de nombreux tirs avec le fusil de Beaumont, et obtenir des résultats réellement merveilleux. Si notre mémoire ne nous trompe pas, nous pouvons citer le fait suivant : Sur *vingt* balles tirées à 1,300 mètres sur une cible réglementaire, M. C.... mit *dix-sept* balles dans la cible. Certes le lieutenant-colonel C.... est un tireur émérite ; mais encore faut-il que l'arme elle-même employée par lui, soit aussi d'une justesse hors ligne.

Ajoutons que le prix de revient de la transformation du fusil de Beaumont est d'environ douze francs.

Henri MACÉ,
Enseigne de vaisseau.

CONSIDÉRATIONS

SUR LES

TACTIQUES NAVALES.

L'*Edinburgh Review* a publié récemment une étude générale fort intéressante sur la tactique navale ; les considérations historiques de l'auteur, sur cet art qui remonte à la plus haute antiquité, ne sont pas absolument nouvelles ; néanmoins, tout ce qui touche à cette question est d'une si grande importance pour les marins que nous essayerons de résumer les passages les plus saillants de cet important ouvrage, au risque de répéter certaines appréciations devenues presque banales.

Il en a été de la tactique comme de toutes les sciences humaines ; de hardis chercheurs se sont passionnés pour elle ; à chaque époque de transformation du matériel naval, les discussions ont été reprises avec ardeur, puis abandonnées pour être de nouveau l'objet d'études sérieuses.

Longtemps on a dédaigné la solution des grandes questions soulevées par l'invention de la vapeur et par son application à la marine ; le cuirassement des vaisseaux et la création d'une artillerie formidable sont des éléments nouveaux d'une importance telle que les conditions de la lutte sur mer sont plus que jamais pleines d'imprévu. La tactique des vaisseaux à vapeur était à peine née que les éperons, les monitors et les torpilles vinrent bouleverser tous les systèmes ; nous sommes en plein dans cette période de révolution et de tous côtés on tente de vigoureux efforts pour en sortir. Les marins anglais paraissent

être les plus calmes à l'endroit de la tactique; ils se montrent peu préoccupés de la recherche de ces principes nouveaux que l'on dit devoir servir de règle dans la conduite des flottes et sans lesquels il serait impossible de coordonner leurs mouvements généraux. On sait que de tout temps ils ont été enclins à pousser au développement de l'action individuelle, dans les combats en champ libre. La plupart des braves officiers qui ont illustré la marine d'Angleterre, cherchaient avant tout, pour arriver au succès, de l'*espace* et un *ennemi facile*. Pour l'exécution de leurs projets, ils se fiaient à leur énergie et à leur connaissance du métier, à l'habileté de leurs équipages et à leur incontestable bravoure.

Plus d'une fois cependant, ils durent reconnaître que la tactique, qui est la science des évolutions, était d'un grand secours dans les batailles. Rodney et Nelson surent employer la tactique en y apportant des modifications, reflets de leur génie, qui affirmèrent leur supériorité incontestable comme commandants en chef. Ils ne sont pas les seuls, chaque siècle a produit ses grands hommes et une manière de combattre en harmonie avec les armes dont on disposait.

Jamais époque n'a été plus troublée que la nôtre; tout est transformé ou en voie de l'être, navires, canons et machines; de ces vaisseaux que nous avons tant admirés, si perfectionnés et si harmonieux dans leurs lignes, à peine reste-t-il la forme.

Quand le Tyrrhénéen Piscœus fixa un éperon tranchant à la proue de ses galères, il produisit dans la tactique des combats une révolution plus grande que celle occasionnée par l'apparition des béliers du vieux Dessauer ou, de nos jours, par l'invention du fusil Dreyse.

Les lourdes phalanges de Pyrrhus furent vaincues par les légions romaines qui, plus légères dans leurs mouvements et moins pesamment armées, repliaient ou étendaient leur ligne de bataille avec plus de facilité.

La tactique de Nelson et de Rodney n'est au fond que celle si bien exposée par le P. jésuite Hoste et par C. Clerk d'Eldin.

L'histoire de tous les temps prouve que, dans tous les combats, l'ignorance des principes de tactique a toujours été une cause d'insuccès, quels que fussent d'ailleurs la valeur et le courage des combattants.

Avant Rodney, que de gloires indécises, que de victoires incertaines et stériles! Plus on étudie les manœuvres des anciens et plus on reste frappé de l'analogie qui existe entre la tactique des Grecs et des

Romains et celle que nous réserve forcément l'emploi de nos modernes engins.

Sans remonter trop haut dans l'antiquité, jusqu'à l'époque vague et incertaine où « Argus voyait les arbres ses parents descendre du Pellion à la mer, » on peut affirmer sans trop d'exagération que l'étude de la tactique ancienne est plus instructive que nombre d'ouvrages écrits, il y a un siècle et demi, sur cette matière. Nous sommes dans une crise de renaissance; entre nous et les anciens il y a comme une époque d'indifférence complète durant laquelle les combats semblent abandonnés aux chances du hasard.

Voici comment s'exprimait Clerk d'Eldin :

« La surface de l'Océan étant considérée comme un champ de bataille « immédiat, sans rivières ni sans ravins, sans bois ni montagnes pour arrê- « ter la marche ou borner la vue; tout doit être conçu et exécuté plus « facilement que dans les opérations militaires sur terre. »

« Les combats de mer, dit le P. Hoste, sont très-différents des combats « à terre. Ici lorsqu'une armée est inférieure à l'ennemi, elle se retranche, « occupe des positions fortes et supplée, au moyen des forêts, des rivières « et des défilés, à ce qui lui manque en force numérique. En mer, les con- « ditions sont celles d'une armée qui manœuvre en plaine et dont on peut « suivre tous les mouvements. »

Pour suivre les évolutions d'une flotte, il n'est pas besoin des mêmes efforts d'attention que pour deviner la marche d'une armée en campagne ou ses manœuvres sur un champ de bataille. On ne trouve en face de soi aucun élément imprévu!

Nous avons dit que l'on pouvait diviser l'histoire des tactiques en plusieurs périodes. Nous nous proposons de les étudier successivement.

La plus ancienne est celle où les navires avaient les rames comme propulseurs dans le combat. Les eaux tranquilles, les saisons régulières et l'absence de marée, dans la Méditerranée, doivent avoir engagé les commandants des anciennes flottes à choisir de préférence les évolutions avec lesquelles ils étaient familiarisés. Ces capitaines, plus soldats que marins, recouraient aux moyens les plus directs; leur habileté tactique consistait à frapper de la proue avec force, contre les flancs de la galère ennemie. Dans ce but, ils ont adopté et inventé des formations diverses pour exécuter ou éviter cette importante manœuvre. L'ordre de bataille usuel était en forme de croissant, la proue de chaque galère dirigée sur l'ennemi. Mais les anciens amiraux

étaient trop habiles pour adopter cette formation dans toutes les occasions, et dans certaines actions mémorables ils se sont départis avec succès de leur ordre de bataille ordinaire. Ainsi, à la bataille d'Artemisium, livrée environ 500 ans avant l'ère chrétienne, et qui donna des résultats plus importants au point de vue politique qu'au point de vue militaire, les Grecs, dont la flotte était très-inférieure à celle des Perses, assez nombreux pour les entourer, adoptèrent un ordre de bataille spécial, car s'ils eussent combattu dans l'ordre usuel, leur anéantissement eût été certain. Les amiraux grecs, enveloppés par l'immense flotte des Perses, disposèrent leurs navires en un petit cercle, les proues dirigées sur l'ennemi ; puis, à un signal donné, ils firent force de rames et percèrent la muraille de navires qui les entourait. Cette manœuvre simple, mais décisive, enleva aux Perses une victoire qu'ils croyaient facile; la première attaque des Grecs fut si vigoureuse que 30 navires perses furent coulés au premier choc.

Les amiraux grecs étaient si convaincus de l'efficacité du choc comme mode d'attaque, qu'ils manœuvraient toujours de façon à donner à leurs galères la plus grande vitesse possible. Un des points marquants de leur tactique était d'avoir l'avantage du vent. Ils étaient du reste, grandement aidés dans leurs desseins par les excellents marins qu'ils avaient sous leurs ordres et par la connaissance des côtes près desquelles ils combattaient. A la grande bataille de Salamine, qui fut commencée par l'Athénien Ameinias en coulant une galère perse, Thémistocle retarda la bataille par ses délibérations jusqu'à ce que la brise qui se levait à une heure régulière dans le canal, fut devenue assez forte pour accroître la force du choc de chacune de ses galères. La même tactique fut suivie par Phormion, lorsque 50 ans plus tard, avec 20 galères seulement, il attaqua et battit la flotte du Péloponèse qui en comptait 47.

Alors commença une ère nouvelle où la tactique est basée sur des principes différents. Dans leurs guerres civiles, les Grecs étaient tellement pressés d'en venir aux mains, qu'ils ne prenaient pas le temps d'exécuter les manœuvres nécessaires pour s'assurer l'avantage du vent. Ainsi, la bataille de Sybota entre les Corinthiens et les Corcyriens, ressembla plutôt à un combat sur terre qu'à une bataille navale. Après le premier choc, les galères s'accrochèrent les unes aux autres et, de leurs ponts, les équipages se lancèrent des javelots à la manière des soldats. La grande manœuvre des Grecs par laquelle ils perçaient

subitement la ligne ennemie en brisant les avirons des galères, ne fut plus que rarement employée. Elle semblait tellement tombée en désuétude que lorsque les Athéniens, 20 ans après Sybota, rencontrèrent les Corinthiens au large d'Erineus, les galères des premiers n'étaient plus construites pour combattre à la proue ou résister à un choc. Les Corinthiens, au contraire, et le fait est bon à remarquer, avaient si bien fortifié l'avant de leurs galères que dans le combat, tous les navires athéniens furent coulés.

Plus on avance et plus le choc devient rare. L'habileté maritime des Carthaginois semble les avoir conduits à faire revivre cet ancien mode de combat. Toutefois, ils le pratiquaient rarement, car Tite-Live cite, comme un fait notoire, une galère qui sur les côtes de Sicile eut les flancs défoncés par la proue d'une galère carthaginoise. Les Romains, moins prompts que leurs antagonistes, n'employaient pas avec succès ce genre d'attaque. Ils furent assez heureux pour posséder un homme de génie qui introduisit un nouveau mode de combat. Duilius inventa une machine au moyen de laquelle les navires, une fois abordés, restaient liés les uns aux autres. Les équipages combattaient alors sur un champ de bataille. La règle du combat consistait donc en une série de manœuvres ayant pour but d'élonger le navire ennemi et de s'y attacher de façon à lutter corps à corps. Cependant, malgré cette modification, l'attaque avec la proue subsista aussi longtemps que l'emploi de la galère comme navire de combat. Entre la destruction de la flotte ionienne à Ladé et la bataille de Lépante, qui fut la dernière où il n'y eut que des galères, l'intervalle est de deux mille ans. L'invention de la poudre à canon et l'introduction de l'artillerie à bord des navires de guerre n'a eu d'autre effet que le changement de leurs formes. Les galères formaient encore une partie très-considérable des puissantes flottes du XVIIIe siècle.

Nous avons dit que l'attaque avec la proue ne fut jamais mise complétement de côté. En effet, dans le treizième siècle, lorsque la flotte de Pise, sous les ordres du vénitien Morosini, rencontra pour la deuxième fois les Génois, près de l'île Méloria, les commandants de ces derniers firent revivre une manœuvre recommandée par ses antécédents. Une portion de la flotte génoise manœuvra de façon à se donner l'avantage du vent. « 30 galères génoises, dit Sismondi, fortement poussées par le vent, tombèrent de flanc sur la flotte de Pise; 7 galères furent coulées et 28 prises. » Ce fut une perte énorme et qui

ruina la puissance maritime de Pise. Mais, malgré quelques rares exemples de retour aux anciennes tactiques, la manœuvre qui consistait à s'aborder, puis à s'accrocher les uns aux autres, fut invariablement suivie dans les guerres entre les Génois et les Vénitiens et généralement entre les chrétiens et les Turcs. Les vrais croyants étaient partisans enthousiastes des combats corps à corps à l'arme blanche. Ils n'eurent jamais assez d'inspiration et d'habileté pour entreprendre des manœuvres compliquées et préparées d'avance. Suivant l'ancien usage, qui avait subsisté longtemps, on continua à employer pour les galères l'ordre de bataille primitif dans l'attaque, comme dans la défense. La formation en croissant continua à être adoptée même après l'emploi des canons sur les navires. Les pièces d'artillerie, habituellement au nombre de deux ou de trois étaient montées sur le château d'avant, comme on les voit de nos jours sur les bâtiments cuirassés. Aussi, dans une flotte, les galères, après s'être formées en ligne de bataille, gardaient-elles toujours leur avant dans la direction de l'ennemi ; la chose se passera probablement de même de nos jours. A Lépante, la ligne de bataille qui fut employée ne différa encore de de la forme du fameux croissant qu'en ce que ses extrémités étaient infléchies en dehors.

On en vint à ne plus se servir de l'éperon; car l'artillerie navale le rendait un accessoire assez incommode pour les galères. On en conserva cependant des échantillons et des dessins : on peut les voir encore à l'avant de quelques embarcations de la Méditerranée ; mais, dès lors, ils ne servirent plus que comme ornements et cette partie saillante du navire fut destinée à supporter une partie du gréement.

La galère, si en vogue dans la Méditerranée, ne fut jamais appréciée par les marins anglais qui avaient l'habitude de lutter plutôt à la voile qu'à l'aviron contre les mauvais temps incessants qui règnent sur leurs côtes. Et puis ces mêmes marins, qui autrefois montaient les flottes de combat, étaient des hommes libres qu'on n'aurait pu faire descendre à remplir les fonctions dévolues aux malheureux esclaves attelés à l'aviron des galères[1]. D'après certains documents, la grande flotte commandée par Edouard III et montée par de nobles comtes et nombre de gentilshommes livra la bataille aux Français à Sluys; elle

[1] Les galères, qui conduisirent en Hollande Richard Cœur de Lion, avaient été louées en grande partie dans la Méditerranée, et il est à peu près prouvé que les grandes nefs n'avaient guère que 40 marins pour équipage.

garda tout le temps les amures à tribord et manœuvra de façon à avoir le soleil en poupe plutôt que de chercher l'avantage du vent. Dans leur poursuite contre les Français, les Anglais s'élançaient à l'abordage, se servant de haches, de lances, de sabres et autres armes de même espèce. Cette même manœuvre eut également un plein succès, dans la bataille qui fut livrée entre Pembroke et l'Espagnol Ruy Diaz de Roxas, près de la Rochelle, bien qu'alors on se servît de l'artillerie pour la première fois. Pembroke fut fait prisonnier et son navire enlevé à l'abordage par quatre vaisseaux ennemis. Les changements de temps, si fréquents dans la Manche, montrèrent à plusieurs reprises combien peu l'on pouvait compter sur les galères de combat dans de tels parages. Un intrépide Espagnol, Pedro Niño, étant venu avec trois galères atterrir sur les côtes anglaises, y fit beaucoup de mal. Mais apercevant un jour quelques navires anglais, il dit à l'un de ses compagnons : « Voilà les Anglais; la mer est calme; courons leur sus! » Les premiers engagements semblèrent lui donner l'avantage, mais un vent un peu frais s'étant levé, force fut aux galères de lâcher prise.

La grande impulsion qui, pendant le XVIe siècle, fut donnée aux expéditions maritimes, conduisit à deux grandes inventions qui sont pour ainsi dire contemporaines : le gréement et l'armement des flancs des navires. L'issue des combats sur mer dépendit, de plus en plus, de l'expérience des marins et de la plus grande portée de l'artillerie. Cette époque détermina une ère nouvelle pour la tactique et l'on abandonna les anciens ordres d'attaque. Dès lors, plus de règles précises ; les combats dégénèrent le plus souvent en une série d'engagements, de navire à navire, qui prennent les proportions de luttes homériques.

D'après un document contemporain, l'*Armada* espagnole ne se serait rangée en bataille que lorsqu'elle aurait été attaquée par les vaisseaux d'Howard. Il est bien probable qu'elle n'a pris qu'un ordre de marche. La seule tactique dont firent usage, dans cette occasion, les commandants anglais qui, d'ailleurs montrèrent tant de valeur, fut simplement l'audace.

On attribue en quelque sorte à la reine Elisabeth le mérite de l'invention des brûlots. Pedro Niño prétend cependant avoir transformé auparavant un petit bateau en brûlot.

L'Anglais Cross, aux Açores, en 1592, fut un des premiers à employer une manœuvre que l'on imita bien souvent après lui : Prendre

en enfilade un navire ennemi, c'est-à-dire lui envoyer toute sa bordée en défilant à poupe. Plus tard le métier d'homme de mer devint une profession bien distincte de celle du soldat. Les jeunes gentilshommes de la cour, qui furent embarqués dans l'escadre d'Howard, apportèrent assurément à leurs chefs un fort contingent de courage et d'audace, mais un bien mince bagage d'expérience et de savoir. L'organisation des forces d'Howard fut d'ailleurs très-imparfaite. Il paraît qu'il désigna lui-même ses vice-amiraux et le choix qu'il en fit fut excellent sous le rapport du courage et de l'expérience. Il divisa, *grosso modo*, ses forces en trois escadres ou divisions, en tenant compte de certaines circonstances locales ; ainsi il fit mettre les uns à côté des autres les navires provenant des mêmes ports. Les signaux étaient alors à peine inventés et, pour transmettre les ordres, on était obligé de se servir de messagers que l'on expédiait dans des embarcations : pareille chose devait présenter des inconvénients et susciter bien des embarras.

La première partie du XVIIe siècle vit poindre dans la marine anglaise une nouvelle tactique pour suppléer à l'insuffisance des fantaisies individuelles.

C'est au choix du favori Buckingham par Jacques Ier, grand lord amiral en 1619, que nous devons l'origine du conseil d'amiraux. La reine, pour couvrir l'incapacité de son favori, créa un conseil de hauts personnages ayant une grande expérience de la mer, et, sans l'approbation ou l'avis desquels on ne put dès lors entreprendre aucune affaire sérieuse. Dans une minute des instructions données par le ministère de la marine, on trouve le passage suivant qui a une certaine importance, au point de vue de la tactique :

« L'expérience montre combien, de nos jours, sont devenus rares les combats à l'abordage, ou à coups d'éperon, et les engagements soit avec la lance, le fusil ou l'épée. Ce qui joue maintenant le principal rôle, c'est la grosse artillerie qui démâte, brise les vergues, fauche le gréement et coule les navires. Dans l'intérêt de la marine royale, il faut donc armer chaque bâtiment avec autant de gros canons qu'il pourra en porter. »

Mais ce n'est pas encore à la fin de ce siècle que les nouvelles tactiques furent formulées et précisées. L'art des constructions navales avait fait de rapides progrès, et, sous la Restauration, notre flotte possédait une classe de navires qui, comme forme et armement, avaient assez d'analogie avec nos bâtiments de ligne à voiles. Dans nos premières guerres avec les Hollandais, les formations définies et simulta-

entre les Anglais et les Hollandais, les lignes ennemies furent souve coupées sans que des deux côtés les chefs se soient aperçus des con séquences de cette manœuvre. »

En 1673, dans une des batailles livrées dans la Manche, le comt d'Estrées, qui commandait une division des navires français joints à l flotte du prince Rupert, coupa peut-être avec intention la ligne enne mie, exécutant ainsi le grand principe énoncé un siècle plus tard pa Clerk. Maintenant encore les officiers de marine de toutes les nation cherchent à disposer leur flotte suivant une ligne de front parallèle, celle de l'ennemi. Dans la bataille navale de Beachy Head (1690), le Anglais tombèrent avec des forces supérieures sur l'arrière-garde fran çaise et l'écrasèrent ; le vice-amiral anglais, avec une bravoure témé raire, dit Paul Hoste, se jeta sur le bâtiment amiral français pour e arrêter la division. Cependant cette bataille si favorablement engagé devint indécise et pour ainsi dire honteuse à cause de la mollesse d l'amiral en chef anglais. En 1697, fut publié l'ouvrage de Paul Hoste de l'ordre de Jésus. Ce R. Père était professeur de mathématiques a séminaire royal de Toulon. Il nous dit que ses nombreux services ac tifs à la mer lui donnent des droits à la composition d'un traité sur l tactique. Il avait servi sous le comte d'Estrées, sous le duc de Morte-mart et sous Tourville. Le grand Tourville, au désir duquel il obéit e commençant son ouvrage, lui a donné de précieux renseignements Comme préface, on trouve une longue dédicace au roi, rédigée dan le style adulatoire de l'époque, et qui semble être le langage de tou ceux qui approchaient ce grand monarque. Louis XIV, il est vrai, fi beaucoup de bien à la marine française. C'est sous son règne qu Colbert était ministre et que Tourville et d'Estrées commandaie les flottes du royaume.

La première édition du livre du P. Hoste est un magnifique ou vrage divisé en deux parties. La seconde partie contient un traité su la construction des navires. L'auteur explique l'art des tactiques et énonce plusieurs de ses principes, en ayant soin de ne pas confondr les ordres de bataille eux-mêmes avec l'art plus important des ma nœuvres préparatoires. Il croit avoir réduit les règles de façon à ren dre les mouvements aussi faciles et aussi exacts que possible. Non seulement il expose la répartition des navires dans les flottes, ma il nous montre les méthodes à suivre pour atteindre l'ennemi, pou le forcer à combattre, le vaincre et le poursuivre.

Quelques-unes de ses remarques, quoique écrites depuis longtemps, n'ont rien perdu de leur force, et il n'est pas inutile de reproduire ici leur préface :

« Ceux qui ont quelque connaissance de la marine, jugeront sans doute que l'art des évolutions navales y est absolument nécessaire : puisque cet art n'est rien autre chose que la manière de régler tous les mouvements d'une armée navale. Sans cet art, une armée ressemble à celle des Barbares, qui n'ont nulle connaissance de la guerre, et qui font sans ordre tout ce que le caprice leur inspire, ou ce que le hasard leur présente. Sans l'art des évolutions un général ne peut disposer que très-imparfaitement de son armée, soit pour s'opposer à propos aux ennemis, soit pour les enioncer, les couper, les doubler, les éviter, les forcer au combat, et les poursuivre : car toutes ces choses exigent que le général remue chaque partie de son armée, comme l'âme remue les divers membres de son corps. »

Dans la crainte, sans doute, que l'antipathie des marins pour le manuel n'empêchât beaucoup de gens de mer de se livrer à cette étude et afin de ne pas les effrayer par les nombreuses et belles figures qui se trouvent dans son ouvrage, l'auteur en arrive à cette conclusion que :

«..... Les évolutions navales sont fort simples, et ne supposent nulle connaissance de la géométrie. Un peu d'application, avec la pratique de deux ou trois campagnes, suffira pour rendre aisé aux moins habiles tout l'usage des évolutions. »

« Je pense même que les officiers qui savent d'ailleurs la marine, ne trouveront pas plus de peine à apprendre les évolutions navales, que les officiers de terre en trouvent dans l'exercice militaire, à former des escadrons et des bataillons, à les ranger, à leur donner tous les mouvements nécessaires, et à y faire toutes les évolutions qui se pratiquent. »

L'auteur est persuadé que les officiers de marine ne sont pas les seuls à qui son ouvrage doive profiter : il peut être également utile, au point de vue instructif, aux gens de terre, qui ont quelquefois besoin de s'y connaître un peu en fait de marine. L'anecdote suivante que raconte l'auteur vient à l'appui de son opinion : Pendant son séjour à Dunkerque, Louis XIV fut informé qu'il devait y avoir un engagement simulé entre deux vaisseaux de guerre en station dans ce port. Les deux commandants de ces navires avaient été choisis à cause de leur expérience bien connue et de leurs qualités remarquables comme marins. Celui qui commandait le navire de dessous le vent fit preuve de beaucoup d'habileté, en essayant de prendre l'avantage du vent.

Pendant qu'il tirait des bordées et virait de bord pour en arriver à ce but difficile, le ministre qui faisait partie de la suite de Sa Majesté (un homme d'ailleurs fort éclairé, suivant l'expression de Hoste), ne comprenant pas cette manœuvre, s'exprima hautement en ces termes : « Il est évident que ces officiers refusent le combat »; donnant ainsi un spécimen d'une ignorance qui, même dans la marine anglaise, n'a eu que trop souvent des suites funestes.

La tactique de Hoste est divisée en 6 parties ou chapitres, dont plusieurs traitent exclusivement des formations et des manœuvres ; les autres donnent les expédients auxquels il est nécessaire d'avoir recours quand on est en présence de l'ennemi. A plusieurs reprises, dans certains passages de ce traité des évolutions, la description de quelque manœuvre ou formation particulière est accompagnée d'un commentaire qui en explique les avantages suivant les circonstances dans lesquelles on peut se trouver ; comme preuve à l'appui, il fait le récit de quelques batailles de l'époque dans laquelle de pareils procédés ont été employés. C'est peut-être la meilleure manière d'enseigner la tactique. Au dire même de l'auteur, ces exemples valent mieux que toutes les remarques qu'on peut faire. Comme point de départ, les navires avec lesquels il montre comment on doit manœuvrer sont supposés armés de canons disposés en batteries ; par suite, la position la plus avantageuse est celle où l'on présente à son adversaire cette ligne de batterie. De cette hypothèse on déduit deux conséquences nécessaires : c'est que, dans un combat, les escadres engagées doivent se maintenir autant que possible sur des lignes parallèles l'une à l'autre et que, par suite, le meilleur ordre de bataille est la ligne de file (*line ahead*).

Il y a trois conditions nécessaires à la bonne formation d'un ordre de combat : 1° d'abord une flotte doit être organisée de telle sorte que l'action des bâtiments puisse être prompte ; 2° les navires qui la composent ne doivent pas être à de trop grandes distances les uns des autres ; 3° on doit prendre les dispositions nécessaires pour que l'ordre de bataille soit promptement formé. L'intervalle entre les navires dans une ligne de bataille fut d'abord d'une encablure ou deux cents yards. A cause des grandes dimensions des navires actuels, on a été obligé de doubler ces distances. Il est à remarquer que le vaisseau de cinquante qui était regardé comme très-bon, dans une ligne de bataille, à cause de la puissance de son armement, fut, dans la première

partie du siècle suivant, définitivement exclu des rangs des navires de combat.

La question de savoir quels sont les avantages relatifs aux positions du vent et de dessous le vent est résolue avec beaucoup de simplicité. D'après l'auteur, un des grands avantages d'être au vent est de pouvoir, à un moment donné, détacher une partie de ses forces pour tomber sur la queue de l'ennemi en l'enveloppant ou pour le prendre entre deux feux. Cette manière de faire a été recommandée depuis par Clerk. La manœuvre importante qui consiste à couper la ligne ennemie a été décrite par Hoste, dans un ouvrage illustré de plusieurs planches; mais elle diffère de la découverte importante que Clerk a faite sur ce sujet, comme nous aurons occasion de le voir. Le manuel de Hoste a été précieux, surtout pour les officiers de la marine française de cette époque. Les préceptes qu'on y puisait furent étudiés avec beaucoup de soin et même complétés par plusieurs officiers, en tête desquels nous devons citer le vicomte de Morogues. On peut voir, d'après les combats qui furent livrés dans la plus grande partie du XVIIIe siècle, combien les officiers français avaient profité de ces instructions.

Depuis le commencement du XVIIIe siècle jusqu'à la grande victoire remportée par lord Rodney, en 1782, nous avons à noter une triste période dans les annales de la tactique. Elle fut signalée par de longues guerres et de nombreux engagements ; mais les grands combats furent généralement indécis. Il nous arriva souvent, tout en étant les plus forts, de ne pas obtenir un résultat en rapport avec les avantages que nous possédions. Dans les guerres maritimes de cette période, notre principal adversaire fut la France, qui ne manquait pas de hardis et vaillants officiers ; elle a possédé depuis quelques bons tacticiens. Les eaux de la Manche cessèrent alors d'être exclusivement le théâtre des luttes entre ces deux puissances. Notre empire, en s'étendant, exigea un système de défense sur une plus grande échelle, et des navires furent envoyés dans les deux hémisphères, à peu près dans toutes les mers. On avait apporté également de grands perfectionnements dans les constructions navales. Ainsi les gaillards des bâtiments purent supporter une artillerie plus puissante. Le doublage en cuivre fut aussi adopté pour les navires, ce qui contribua à augmenter leur marche et leur permit de tenir la mer longtemps, sans qu'il fût besoin de les radouber.

La première grande bataille de ce siècle ressemble beaucoup aux engagements nombreux et peu satisfaisants qui lui succédèrent.

En 1704, sir George Rooke, à la tête d'une puissante flotte alliée d'Anglais et de Hollandais, rencontra près de Malaga la flotte française, commandée par le comte de Toulouse, grand amiral de France, fils de Louis XIV. Rooke avait pour lui la supériorité du nombre, et, de plus, ses équipages étaient pleins de confiance, à la suite de la prise récente de Gibraltar. La flotte alliée était au vent, ayant le grand avantage si recherché dans la marine anglaise. Sir Georges fit le signal de tomber sur l'ennemi qui se trouvait rangé sous le vent, en ligne de bataille. Les Français attendirent que la flotte fut à demi-portée de canon, puis ils laissèrent porter, prêts à renouveler la même manœuvre. Les navires anglais et hollandais commencèrent le feu à distance de canon sur l'ennemi, et l'action dura ainsi depuis le matin jusqu'à 2 heures de l'après-midi, heure à laquelle les Anglais cessèrent de tirer, ayant employé une grande partie de leurs munitions à la prise de Gibraltar. Les Français ayant laissé porter successivement, avaient gardé une position qu'ils pensaient avantageuse, et firent route sous le vent, sans avoir perdu un seul navire. La flotte combinée resta ainsi en possession d'un champ de bataille inutile.

La première grande bataille suivante ne fut livrée que 40 ans plus tard. En 1744, l'amiral Matthews, à la tête d'une puissante flotte, rencontra au large de Toulon l'escadre combinée franco-espagnole, sous les ordres des amiraux De Court et Navarro.

La brise était faible et variable; quelques navires anglais avaient beaucoup de peine à prendre leurs postes en approchant de l'ennemi. Celui-ci, selon son habitude était sous le vent, les Espagnols à la division d'arrière. Matthews, comme commandant en chef, conduisait le centre et Lestock, son vice-amiral, l'arrière-garde. Il existait entre eux une inimitié de longue date malheureusement ravivée par l'envoi d'Angleterre de Matthews, qui avait ordre de démettre Lestock de ses fonctions. L'escadre anglaise gouverna bon plein avec l'intention d'engager le combat dès que chaque navire serait de front avec son opposé dans la ligne de bataille ennemie. Lestock, avec la division de queue se trouvait très-loin en arrière, et des signaux lui enjoignaient de forcer de voiles. Soit manque de vent, soit désobéissance, ce dernier ne parvint pas à amener ses navires sur le lieu du combat.

La ligne ennemie commença à s'éloigner graduellement et Matthews, craignant que tous les navires ne s'échappassent, rompit sa propre ligne de bataille avec deux autres navires, et fit force de voiles pour

engager l'action avec l'arrière-garde espagnole. Cette manœuvre, si belle pourtant en cette occasion, était en contradiction directe avec les instructions réglementaires de combat, qui ordonnaient à tous les navires de conserver leur ordre de bataille. Les commandants des navires de la flotte, excepté les deux navires dont nous avons parlé, ne voulurent pas imiter l'amiral, craignant d'être punis pour leur désobéissance aux ordres de l'Amirauté. On voit d'ici le résultat. Une magnifique occasion d'infliger une grande perte à l'ennemi fut perdue, et celui-ci s'éloigna laissant un seul navire aux mains des Anglais.

Le désappointement fut si vif en Angleterre que l'Amirauté, pour se disculper elle-même, eut recours à une politique qui malheureusement est restée invétérée depuis. Elle se détermina à sacrifier à la clameur publique les amiraux de cette flotte. Matthews et Lestock furent traduits devant une cour martiale. Lestock se défendit habilement et fut acquitté. Mais le brave Matthews, qui avait entrepris de faire une hardie et habile innovation dans la vieille tactique, fut cassé.

« Le jugement de la Cour martiale qui casse M. Matthews, dit Clerck, doit être considéré comme la source de toutes les fautes navales qui ont été faites depuis. Il imposa le vieil et insuffisant système de tactique en usage, comme le seul à employer dans toutes les circonstances ; il lia ainsi l'habileté individuelle et empêcha pendant de longues années les Anglais d'atteindre cette haute renommée maritime dont ils sont fiers, et à juste titre. »

Mais c'est surtout à la bataille de Minorque (1756) que la nécessité de changer de tactique se fit le plus sentir. Cette bataille a acquis une grande célébrité à cause du malheureux amiral Byng, qui commandait la flotte anglaise. La manœuvre de Byng, pour engager le combat, est tellement pareille à celles qui l'ont précédée et suivie, qu'on peut la considérer comme typique.

La flotte anglaise était au vent de la flotte française, qui évitait son approche. La manœuvre de l'amiral anglais avait pour but de prolonger la ligne de bataille de l'ennemi jusqu'à ce que chacun de ses navires fût par le travers de son antagoniste dans la ligne française. Cette manœuvre, tant qu'à la division d'arrière commandée par Byng lui-même, fut empêchée par une avarie survenue à un des navires, et qui arrêta ses compagnons d'arrière. L'attaque fut engagée néanmoins par la division d'avant. Byng voulait briser sa ligne, aller au secours de cette division, mais le souvenir de ce qui était arrivé à Matthews l'em-

pécha d'exécuter cette manœuvre. La flotte française s'éloigna sans avoir souffert, et quelques jours après s'empara de Minorque.

Nous avons parlé particulièrement de ces deux combats, livrés par Matthews et par l'infortuné Byng, parce qu'ils montrent combien il y avait alors, dans la marine anglaise, peu de connaissance et d'expérience, sous le rapport des vrais principes de tactique. Peu de personnes avaient compris que les désavantages inhérents à la position de dessous le vent étaient bien moins sensibles dans un combat livré en pleine mer, que dans un endroit resserré, où l'on peut, sous le vent, trouver des obstacles ou des eaux peu profondes.

Dans la plupart des batailles navales du siècle précédent, l'avantage était certainement du côté de la flotte du vent. De là, on peut conclure que gagner cette position était la vraie tactique. Il en fut autrement dans les campagnes du règne de Georges II. Nos amiraux avaient pour règle de prendre la ligne de file au vent et de gouverner au même cap que la flotte ennemie jusqu'à ce que chaque navire se trouvât parallèlement par le travers de son adversaire. Les inconvénients de cette manœuvre sont faciles à voir : les navires de tête de la flotte du vent défilant lentement le long de la ligne ennemie étaient souvent avariés avant d'avoir pu prendre leur poste. Les autres, en se conformant aux mouvements de leurs matelots d'avant, étaient très-retardés, et l'ennemi qui avait vent sous vergue pouvait renouveler l'attaque ou se retirer à volonté. Si l'attaque était faite plus perpendiculairement, la flotte du vent ne pouvait tirer qu'avec quelques pièces, tandis qu'elle était exposée à toutes les bordées ennemies. S'il y avait forte brise, les canons de dessous le vent de la batterie basse étaient rendus inutiles par la bande du navire qui forçait à fermer les sabords. Les navires sous le vent, au contraire, pouvaient se servir avec avantage de toute leur artillerie du vent, chose très-importante à une époque où la hausse était inconnue. En cas d'incendie, la mâture et le gréement de la flotte attaquante étaient plus susceptibles d'être endommagés ; longtemps avant que les navires du vent aient pu lancer leurs bordées sur l'ennemi, celui-ci pouvait laisser porter, prêt à se reformer en ligne, pour soutenir une nouvelle attaque.

Les Français semblent avoir connu notre affection pour l'avantage du vent et plusieurs fois ils nous l'ont cédé, afin de pouvoir à un moment donné éviter notre attaque. C'est ainsi qu'ils firent, en 1781, dans le combat d'Arbuthnot au large de la Cheseapeake.

« Pendant les guerres avec la Hollande, de sensibles progrès furent faits, surtout dans l'art des signaux. Mais les instructions navales alors en usage, quoique fondées sur l'expérience et l'observation et adaptées aux combats dans des espaces resserrés, étaient mauvaises. En effet, on avait à combattre les flottes françaises qui, refusant la bataille et ayant le champ libre sous le vent, pouvaient se livrer à une tactique de défense qu'elles avaient longuement et sagement étudiée. Se fiant à leurs connaissances supérieures dans la tactique navale et à notre inexpérience, elles se sont constamment offertes à nous sous le vent, pensant que notre courage serait enrayé par notre genre d'attaque habituel. (Clerk.) »

Plus l'on approche de la fin du XVIIIe siècle, plus les combats incertains deviennent nombreux. Aussi l'on peut dire, qu'à l'exception des batailles entre Anson et de la Jonquière, entre Boscawen et de la Clue, entre Hawke et Conflans, dans lesquelles notre supériorité numérique était telle que le succès nous était assuré, quelle que fût la tactique adoptée, presque toutes batailles navales furent indécises jusqu'à la grande victoire de Rodney.

C'est en 1779 surtout qu'est le point culminant de toutes ces actions. Dans cette année une flotte anglaise de 30 vaisseaux, sous les ordres de Keppel, rencontra une flotte française exactement de même force, commandée par d'Orvilliers (ce dernier, connu comme tacticien, a publié un traité sur les tactiques navales). Grâce à un changement de vent, la flotte anglaise, étant tombée sous le vent, voulut reprendre l'avantage du vent en virant de bord. Keppel ne sut pas profiter de cette manœuvre pour couper la ligne ennemie de dessous le vent. Au contraire, il s'efforça d'en tourner la queue afin de se mettre au vent d'elle. Le résultat ne fut qu'un conflit indécis qui affecta vivement la nation anglaise. Comme d'habitude, l'Amirauté traduisit les deux amiraux Keppel et Palliser devant une cour martiale ; mais la compassion publique fit acquitter Keppel, qui devint le héros du jour. Suivant le genre d'apothéose anglais, son portrait fut mis sur les enseignes de toutes les tavernes. Il est à remarquer, dit Clerk, dans son traité, que dans ces jugements, y compris ceux de Matthews, en 1744, et de Byng, en 1756, on n'attribua pas ces insuccès au système d'attaque, et aucune amélioration ne fut même proposée à la tactique alors en usage. Heureusement, il se trouva un homme, sur l'esprit duquel ces résultats malheureux avaient fait une profonde impression. Il s'appliqua à en rechercher les causes et à y trouver un remède. Cet homme était John Clerk, né à Eldin. Non-seulement il n'avait jamais été ma-

rin, mais il n'avait pas même fait un voyage en mer. Dans sa jeunesse, sa famille l'avait empêché de naviguer ; néanmoins, il continua à prendre le plus grand intérêt aux affaires maritimes.

Le résultat de ses méditations fut la publication de l'ouvrage le plus important qui ait jamais été fait sur les tactiques. C'est seulement en étudiant notre histoire navale, avant et après la publication de Clerk, que l'on peut apprécier l'immense importance des principes qu'il contient. La première édition, qui ne comprenait que la première partie, fut publiée seulement en 1790 ; mais elle établit clairement le fait que lord Rodney, deux ans avant sa grande bataille, était complétement en possession des principes de Clerk.

Après avoir mis sous les yeux du lecteur une longue analyse de toutes les batailles indécises qui ont été livrées, depuis celle de Matthews, près de Toulon, jusqu'à celle de Keppel, près d'Ushant, Clerk discute les principes de tactique sur lesquels on s'est appuyé, et pose en fait que deux grandes manœuvres ressortent seules d'un tel examen. La première consiste, étant au vent, à doubler la queue de l'ennemi, au lieu de l'élonger lentement, ce qui exposait au feu successif de toute la ligne. Il vaut mieux, d'après lui, choisir quelque navire se trouvant placé dans les environs de l'arrière-garde de l'ennemi, laisser porter sur lui et sur tous ceux qui sont derrière ; à cette manœuvre, il faut consacrer toutes ses forces, à l'exception de quelques vaisseaux que l'on détache pour occuper l'avant-garde de l'ennemi. Les avantages qui résultent de ce procédé sont parfaitement démontrés par le raisonnement, et les effets en sont exposés clairement au moyen de figures. Le mérite de l'invention de Clerk est surtout dans la seconde manœuvre, qu'il recommande et qui consiste à couper la ligne ennemie. Ce mode de combat, quand on se trouve au vent, était connu et avait été décrit par quelques tacticiens avant Clerk, mais il n'est aucun traité, que nous sachions, dans lequel on recommande cette manière de faire, quand on se trouve sous le vent.

Ces théories avaient été communiquées à Rodney, un peu avant son départ d'Angleterre, en 1780, par l'intermédiaire d'un de ses amis, qui aussi connaissait Clerk. Le 17 avril de cette même année, Rodney avait quelques engagements partiels avec les escadres françaises, dans les Indes occidentales. Il sembla, dans ces circonstances, s'être inspiré des idées de Clerk, comme on peut le voir d'après les termes mêmes d'une de ses dépêches ainsi conçue : « A 6 h. 45 m. du matin, je fis le

signal que mon intention était de tomber sur l'arrière-garde de l'ennemi avec toutes mes forces. » Ce fut la première fois qu'un amiral anglais osa prendre sur lui de s'écarter des anciens principes. On était encore sous l'impression pénible du procès de Matthews, traduit devant une cour martiale ; aussi Rodney hésita-t-il à s'engager dans une manœuvre aussi hardie que ne recommandait nullement l'ancienne méthode. A 11 heures 50 minutes, il signala à chaque navire de laisser arriver sur la ligne française, et de gouverner à contre-bord, conformément à l'art. 21 des instructions supplémentaires pour le combat.

Deux ans plus tard Rodney avait le bonheur de mettre en pratique ces nouvelles théories à l'aide desquelles il remportait la glorieuse victoire qui a immortalisé son nom. Le 12 avril 1782 eut lieu, près de l'île de la Dominique, cette fameuse bataille entre les deux flottes anglaise et française, commandées l'une par Rodney et l'autre par de Grasse. Des deux côtés les forces étaient à peu près égales ; peut-être y avait-il une petite supériorité du côté des Anglais. Un caprice du vent déforma la ligne ennemie et lui fit prendre la forme d'un angle obtus avec un vide à son sommet. Rodney, avec cette inspiration du génie, profita de l'intervalle, passa au travers avec ses vaisseaux du centre ; sa division de tête s'était déjà rangée de l'autre côté de l'arrière-garde française qui, de cette façon se trouva prise et écrasée entre deux feux. Cette brillante victoire de Rodney porta le dernier coup à tous les anciens principes de tactique qui étaient aussi prétentieux que mauvais. Dès lors nos amiraux ne se crurent plus astreints à suivre les règles absolues des anciennes méthodes du XVIIe siècle. L'habileté personnelle et l'initiative ne furent plus désormais entravées ni soumises à des principes autoritaires. Au moment où Rodney battait de Grasse à la Dominique, c'est-à-dire le 12 avril 1782, le célèbre de Suffren, peut-être le meilleur de tous les amiraux de France, inaugurait aussi cette ère nouvelle de la tactique dans un de ses nombreux combats contre sir Edouard Hughes, dans les Indes orientales. Si de Suffren ne fut pas victorieux, la faute en fut principalement, pour ne pas dire tout à fait, au peu d'obéissance et au mauvais vouloir qu'il rencontra chez ses subordonnés ; néanmoins il montra qu'il était un grand tacticien en adoptant, résolument et du premier coup, une manœuvre toute nouvelle et nécessairement importante. Aussi ce n'est pas sans raison que les officiers français parlent avec admiration des beaux combats de l'Inde.

qu'il les eût soumis à l'Amirauté, en novembre 1852, Campbell avait donné aux lords les dessins et la description d'un navire armé à son avant d'un formidable éperon placé au-dessous de la flottaison. M. Campbell avait été frappé des accidents résultant des collisions à la mer, soit par négligence, soit par maladresse. De là l'idée du mode d'attaque par le choc. Au reste, le *Merrimac* abordant et coulant le *Cumberland* à Hampton Road, fut une expérience décisive. Dès ce moment, les officiers de marine virent que les anciennes tactiques allaient revenir en usage. Avant qu'aucun pas n'ait encore été fait dans cette voie, un exemple récent est venu confirmer ce nouveau genre de combat. Pour la première fois, deux flottes, contenant de nombreux navires cuirassés, se rencontrèrent au large de Lissa. Des deux côtés, ni les formations, ni les manœuvres ne sont dignes d'intérêt et, dans tous les cas, elles ne peuvent donner aucun renseignement positif. Les formations étaient molles et mauvaises, les manœuvres confuses et sans but apparent. Un navire autrichien manœuvra pourtant d'une façon intéressante et pleine d'habileté. Dans la confusion de la bataille, le cuirassé *Re d'Italia* exposa son côté de bâbord à la proue du navire qui portait le pavillon de l'amiral Tegethoff. Cet amiral, dont on avait pu apprécier la valeur lorsqu'il commandait l'escadre d'Héligoland, voyant la position de son adversaire, courut dessus et l'aborda par le travers. Le *Re d'Italia* coula, et cet événement contribua à faire gagner aux Autrichiens la bataille de Lissa.

Jusqu'ici nous n'avons parlé que du passé des tactiques navales. Quand nous en arrivons à considérer le présent, notre tâche nous semble plus courte, mais non plus facile. Le présent est une époque de transition, et l'on peut dire que les meilleures méthodes pour conduire une bataille navale sont encore *sub judice*. L'art, qui depuis Trafalgar semblait sommeiller, commence à s'éveiller et à renaître. Toutes les personnes qui ont eu le bonheur de servir dans les escadres de la Méditerranée, sous le commandement de l'amiral William Martin, doivent se rappeler les expériences intéressantes qu'il fit faire. C'est alors que parurent les instructions relatives à une nouvelle tactique pour les navires à vapeur, instructions qui ouvrent un tout autre horizon aux yeux des officiers de la marine anglaise.

Ce sujet, déjà mis à l'étude par sir Howard Douglas, a été développé et reçoit de jour en jour une impulsion nouvelle. Entre autres officiers étrangers, feu le comte Bouët Willaumez, de la marine fran-

;aise, et l'amiral Grégoire Boutakow en Russie, ont rendu un grand service, en transformant en véritables manœuvres les différents principes sur lesquels s'appuient les mouvements de la tactique. Dans la marine anglaise, on a songé à l'avenir, et des essais fructueux ont été faits pour appliquer un genre de manœuvres et d'évolutions en rapport avec les transformations probables. Dans le numéro d'avril 1872 de la *Naval Science*, il y a un passage où est traité tout au long le mode actuel d'évolutions employé dans la marine anglaise; cet article prouve chez son auteur une certaine connaissance du mouvement des flottes.

En parlant des modifications qui ont été apportées dans les constructions navales, nous ne nous sommes pas arrêtés à l'emploi des murailles blindées. Maintenant, grâce à l'impulsion qui a été donnée à l'artillerie des bâtiments, l'importance du blindage au point de vue de la tactique ne peut être mise en parallèle avec celle de la vapeur employée comme mode de propulsion. Du reste, l'adoption de la cuirasse est toute récente dans l'art de la guerre, et nous aurons occasion d'en reparler plus tard. En ce moment même, les navires ont à leur disposition un nouvel engin, dont l'emploi peut singulièrement modifier la tactique relative aux béliers. La torpille proposée par le capitaine Harvey, si imparfait que soit son fonctionnement actuel, est appelé néanmoins à exercer une grande influence, aussi bien dans les grands combats que dans les engagements partiels. Lorsque la torpille est remorquée par un navire, elle s'écarte des flancs du bâtiment, qu'elle protége en l'entourant, en quelque sorte, d'une zone dangereuse.

Sans avoir la prétention de prédire l'avenir, nous pouvons peut-être dès à présent pressentir de nouveaux principes. Désormais, dans un engagement sur mer, on voit parfaitement que les navires devront être constamment en mouvement. Dans le corps des officiers de vaisseau, on discute encore la question d'ordre en ligne de front, en échiquier, en groupes détachés, en triangle ou bien en ligne de file, pour savoir laquelle de ces formations a le plus de chances d'être généralement adoptée. Chaque méthode a ses défenseurs; mais le point sur lequel on s'accorde le plus, c'est qu'à l'avenir toute attaque, voire même un combat, ne sera qu'une série de manœuvres tendant à percer et à rompre la ligne ennemie. Les évolutions des deux flottes, dans une bataille navale, auront probablement une grande analogie,

avec les fameuses charges de la grosse cavalerie exécutées dans les premières guerres de notre siècle, et dont très-probablement on s'inspirera pour reformer la tactique. L'emploi de l'éperon dans le combat exigera désormais de l'habileté et du coup d'œil de la part du capitaine; d'un autre côté, si le système des torpilles proposé par le capitaine Harvey vient à être suffisamment perfectionné, l'artillerie reprendra alors l'importance qu'elle avait primitivement, et dont l'usage de l'éperon semble l'avoir dépossédée. Célérité et précision, tels sont les deux points importants à observer dans une bataille.

Notons en passant qu'il n'y a plus de nos jours à tenir compte du vent, cet élément si inconstant et si variable qui venait apporter tant de complications dans les mouvements des flottes. Aussi croyons-nous que la tâche est rendue plus aisée aux tacticiens, de nos jours même lorsqu'ils s'efforcent d'inventer la tactique de l'avenir. Prenons pour exemple ces escadres magnifiques que l'on voyait tout dernièrement dans les rades de Portland. Il s'agit de les manier et de les utiliser dans un combat. Voilà sûrement un problème qui donne matière à réflexion. Avant tout, il y a deux facteurs nécessaires, la célérité et l'adresse dans la manœuvre ; ce sont des données qui sont connues, ou tout au moins faciles à déterminer. Quant aux ordres de bataille, leur nombre n'est pas si grand que ce soit un obstacle à la résolution du problème. La principale chose que nous ayons négligée et qui est la plus importante, c'est de prendre une bonne voie. Nous avons fait fausse route ; cependant ne désespérons pas : nous avons vu de nos jours bien des difficultés s'aplanir. N'oublions pas qu'il en existait autrefois de fort sérieuses, et qu'elles n'ont pourtant pas empêché Hoste et Clerk de réussir dans leur entreprise. *Si vis pacem, para bellum*. Telle doit être notre maxime.

Résumé de l'Edimburgh Review, par J. Lecompte et V. Imhoff,
Enseignes de vaisseau.

SUR

LA PROBABILITÉ DU TIR

ET

LA MÉTHODE DES MOINDRES CARRÉS.

(*Suite et fin.*)

V. DÉTAILS PRATIQUES.

§ 41. Les calculs indiqués ci-dessus (§§ 28 et suivants) sont longs et compliqués, surtout si le nombre des observations est considérable. Avant de s'y livrer, il importe de se tracer une marche bien méthodique, que l'on puisse suivre sans contension d'esprit, et interrompre à un moment donné sans crainte d'être obligé de revenir sur ses pas à la reprise du travail. Par leur régularité, nos diverses formules se prêtent éminemment à une pareille préparation ; mais il ne sera certainement pas superflu d'y joindre, d'après *Encke* et *Bessel*, quelques indications d'ordre purement pratique, destinées à épargner des essais inutiles et des pertes de temps.

Lorsque le développement des conditions du problème a conduit à poser les équations primitives (1), il reste, pour appliquer la méthode des moindres carrés, à faire les calculs suivants :

1° Former les sommes

$$\left.\begin{array}{r} (qq),\ (aq),\ (aa),\ (ab),\ (ac),\ (ad)\ldots\ldots \\ (bq),\ (bb),\ (bc),\ (bd)\ldots\ldots \\ (cq),\ (cc),\ (cd)\ldots\ldots \\ (dq),\ (dd)\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} \qquad (A)$$

qui constituent les coefficients des équations normales, plus la somme analogue (qq) nécessaire (§ 38) pour les calculs relatifs à l'unité de poids ;

2° Former les sommes auxiliaires

$$\left.\begin{array}{r}(bq)_1,\ (bb)_1,\ (bc)_1,\ (bd)_1 \ldots\ldots \\ (cq)_2,\ (cc)_2,\ (cd)_2 \ldots\ldots \\ (dq)_3,\ (dd)_3 \ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\end{array}\right\} \qquad \text{(B)}$$

qui entrent dans les expressions des inconnues et dans celles des poids ;

3° Calculer les inconnues ;

4° Calculer les poids et la précision de l'unité de poids.

De ces quatre parties, les trois dernières ne dépendent pas du nombre des équations primitives, mais seulement de celui des inconnues. Comme ce dernier nombre est en général assez restreint, tandis que l'autre est souvent très-considérable, la première partie, qui dépend à la fois du nombre des inconnues et de celui des équations primitives, constitue ordinairement la portion la plus forte du travail total. En outre, puisque c'est sur elle que reposent les autres, il est particulièrement important d'y avoir des vérifications, et de suivre un ordre qui ne laisse passer aucun produit ni aucune somme.

1° *Calcul des sommes* (A).

Nous supposerons, pour simplifier, que toutes les observations ont la même exactitude, ou, sinon, qu'on a déjà multiplié chacune des équations primitives par la racine carrée de son poids (§ 27). Cela étant, on dispose de la manière suivante les *logarithmes de leurs coefficients :*

Termes connus.....	log q_1	log q_2	log q_3	log q_4	etc.
Coefficients de x.....	log a_1	log a_2	log a_3	log a_4	etc.
— de y.....	log b_1	log b_2	log b_3	log b_4	etc.
— de z.....	log c_1	log c_2	log c_3	log c_4	etc.
etc.	etc.	etc.	etc.	etc.	etc.
.....	.....	.....	.....	.....	.....
Sommes des coefficients.....	log s_1	log s_2	log s_3	log s_4	etc.

on écrit ensuite une seconde fois les log q_1, log q_2, log q_3... sur le bord d'une feuille de papier avec les mêmes écartements que dans le tableau ; on place cette feuille sur le tableau de manière que les mêmes q soient l'un au-dessus de l'autre, on ajoute les logarithmes qui se

correspondent, et, revenant aux nombres, on a les carrés q_i^2, qui, additionnés, donnent (qq). Abaissant ensuite la feuille de papier de manière que son bord se trouve au-dessous de la deuxième ligne du tableau, on forme de la même manière les produits $a_i q_i$, puis leur somme (aq); continuant ainsi, on obtient successivement toutes les autres sommes (bq), (cq)... dans lesquelles q entre comme multiplicateur. — On écrit ensuite sur le bord d'une autre feuille de papier les log a_1, log a_2, log a_3..., on place cette feuille successivement au-dessous des 2me, 3me... lignes du tableau, et on calcule de la même manière les sommes (aa), (ab), (ac), (ad)... dans lesquelles a entre comme multiplicande. On fait de même pour b, puis pour c,... et ainsi jusqu'au dernier coefficient.

Pour conserver les signes des nombres dans les calculs par logarithmes, la manière la plus simple, indiquée par *Gauss* dans *Theoria motûs corporum cœlestium*, et adoptée depuis par tous les calculateurs, consiste à mettre un n à la droite du logarithme d'un nombre négatif. Avec cette notation, il n'y a pas de méprise possible; il suffit de savoir que des n en nombre pair se détruisent dans l'addition des logarithmes, et qu'un nombre impair laisse au contraire subsister le n au résultat.

Pour avoir des vérifications, on fera, dans chaque équation, la somme (algébrique) des coefficients des inconnues, savoir :

$$s_1 = a_1 + b_1 + c_1 + \ldots.$$
$$s_2 = a_2 + b_2 + c_2 + \ldots.$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

on inscrira ces sommes au tableau comme si elles étaient les coefficients d'une inconnue de plus, et on les traitera tout à fait comme telles, c'est-à-dire qu'on fera les sommes (sq), (as), (bs), (cs), (ds)... Entre ces nouvelles sommes, qui sont au nombre de $\nu + 1$, et les précédentes, on devra avoir les relations

$$(sq) = (aq) + (bq) + (cq) + \ldots$$
$$(as) = (aa) + (ab) + (ac) + \ldots$$
$$(bs) = (ab) + (bb) + (bc) + \ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Toutes les sommes, à l'exception de (qq), sont ainsi vérifiées, et cela d'autant plus sûrement que la plupart d'entre elles se présentent

deux fois dans différentes sommations. Pour que cette vérification soit rigoureuse, il faut qu'il y ait de l'uniformité dans les grandeurs des coefficients; en effet, si quelques-uns d'entre eux, par exemple les a, sont beaucoup plus grands que les autres, on pourra bien vérifier par (as), avec toute l'exactitude désirable, les sommes dans lesquelles entrent les a, mais pour les autres sommes, telles que (bb), (bc), (cc)..., les vérifications par (bs), (cs)... ne seront plus sûres jusqu'à la dernière décimale, parce qu'il entre dans chacune de ces dernières un terme formé avec les a. Il est donc bon de ramener tous les coefficients à avoir des grandeurs absolues du même ordre, et cela est facile, car il suffit d'écrire, m désignant un nombre convenablement choisi,

$$\frac{a_1}{m} \cdot \overline{mx} \text{ au lieu de } a_1x, \quad \frac{a_2}{m} \cdot \overline{mx} \text{ au lieu de } a_2x, \ \ldots \text{ etc.},$$

de faire les calculs avec les nouveaux coefficients $\frac{a_1}{m}, \frac{a_2}{m}$..., puis lorsqu'on a trouvé la valeur numérique et le poids de $\overline{mx}$, de diviser la première par m et le second par m^2. Si on applique ce moyen avec discernement dans la formation des équations primitives, si, lorsque le nombre des observations est considérable, on ne se contente pas de faire la vérification à la fin, mais si on la fait, par exemple, de 15 en 15 ou de 20 en 20 équations, la sûreté, l'ordre et la symétrie de la méthode permettront d'interrompre sans crainte le calcul à un moment quelconque, soit pour se reposer, soit pour vaquer à d'autres occupations. La certitude d'une vérification fait d'ailleurs qu'on calcule avec liberté d'esprit et célérité, parce qu'on ne se préoccupe pas de l'exactitude des chiffres au moment où on les pose.

Le nombre des sommes (A) est $\frac{1}{2}(\nu + 1)(\nu + 2)$, et chacune d'elles contient autant de termes qu'il y a d'équations primitives, de sorte qu'on doit, pour les former, calculer $\frac{1}{2} n (\nu + 1)(\nu + 2)$ carrés ou produits. Pour nous faire une idée de la longueur de ce travail, distinguons le cas où les quantités q_i, a_i b_i, c_i... sont données elles-mêmes et celui où elles le sont par leurs logarithmes. Dans le premier cas, on a d'abord à chercher dans la table les logarithmes de $n(\nu + 1)$ nombres, et ensuite à revenir de $\frac{1}{2} n (\nu + 1)(\nu + 2)$ logarithmes aux nombres

correspondants; il faut donc en tout ouvrir la table $\frac{1}{2}n(\nu+1)(\nu+4)$ fois. Dans le second cas, on a en moins la recherche des $n(\nu+1)$ logarithmes et on n'a besoin d'ouvrir la table que $\frac{1}{2}n(\nu+1)(\nu+2)$ fois. Si on observe que les temps nécessaires pour faire un calcul avec des tables à 7, 6 et 5 décimales sont entre eux comme les nombres 3, 2, 1, on voit combien il importe d'employer des tables d'un format proportionné à l'approximation que l'on peut ou veut avoir.

Quelques calculateurs recommandent les *logarithmes d'addition et de soustraction* (de Gauss).

Dans le cas où les nombres q_i, a_i, b_i, c_i... sont donnés eux-mêmes et non par leurs logarithmes, on abrègera le travail en employant, comme le conseille Bessel, des *tables des carrés des nombres* au lieu de tables de logarithmes, car on réduira ainsi de $n(\nu+1)$ le nombre de fois qu'il faut feuilleter le volume. Pour faire usage de ces tables, il suffit d'observer qu'un produit tel que a_ib_i peut s'écrire

$$a_ib_i=\frac{1}{2}\left\{(a_i+b_i)^2-a_i^2-b_i^2\right\},$$

ou encore

$$a_ib_i=\left(\frac{a_i+b_i}{2}\right)^2-\left(\frac{a_i-b_i}{2}\right)^2.$$

Il en résulte

$$\left.\begin{aligned}\Sigma a_ib_i&=\frac{1}{2}\left\{\Sigma(a_i+b_i)^2-\Sigma a_i^2-\Sigma b_i^2\right\}\\&=\Sigma\left(\frac{a_i+b_i}{2}\right)^2-\Sigma\left(\frac{a_i-b_i}{2}\right)^2\end{aligned}\right\}, \qquad (a)$$

et, par l'une ou l'autre de ces deux formules, toutes les quantités (A) qui ne sont pas des sommes de carrés, sont ramenées à de pareilles sommes. Bessel préfère encore les tables de carrés même lorsque q_i, a_i, b_i, c_i... sont donnés seulement par leurs logarithmes et qu'en conséquence il faut commencer par chercher les nombres correspondants à ceux-ci.

Si on emploie cette deuxième méthode, on fera bien d'ajouter aux $\frac{1}{2}(\nu+1)(\nu+2)$ colonnes contenant les carrés ou produits dont l'ad-

dition fournit les sommes (A), une dernière colonne contenant les carrés de

$$\sigma_i = q_i + a_i + b_i + c_i \ldots;$$

on en déduira la quantité $(\sigma\sigma)$, dont l'expression en fonction des sommes (A) est

$$\begin{aligned}(\sigma\sigma) = (qq) + (aa) + (bb) + (bc) + \ldots \\ + 2(qa) + 2(qb) + 2(qc) + \ldots \\ + 2(ab) + 2(ac) + \ldots \\ + 2(bc) + \ldots \\ + \ldots\end{aligned}$$

et cela fournira une vérification qui se fera au moyen des quantités auxiliaires

$$(\overline{q+a}^2) = \Sigma(q_i + a_i)^2, \quad (\overline{q+b}^2) = \Sigma(q_i + b_i)^2 \ldots \text{ etc.},$$

car on peut écrire

$$\begin{aligned}(\sigma\sigma) = -(n-1)\left\{(qq) + (aa) + (bb) + (cc) + \ldots\right\} \\ + (\overline{q+a}^2) + (\overline{q+b}^2) + (\overline{q+c}^2) + \ldots\ldots \\ + (\overline{a+b}^2) + (\overline{a+c}^2) + \ldots\ldots \\ + (\overline{b+c}^2) + \ldots\ldots \\ + \ldots\ldots\end{aligned}$$

Lorsque le nombre des termes de cette somme est considérable, on doit, comme nous l'avons indiqué pour la première méthode, décomposer l'addition en d'autres ne contenant chacune pas plus de 15 ou 20 termes : on diminue ainsi le danger que deux erreurs égales et de signes contraires se masquent mutuellement, et, si l'opération dénonce l'existence d'une erreur, on a plus de facilité pour en trouver l'endroit.

L'arithmomètre Thomas se prête éminemment bien à tous les calculs de la méthode des moindres carrés et remplacera avantageusement les divers moyens que nous venons d'indiquer.

2° *Calcul des quantités* (*B*).

La loi de formation de ces quantités, donnée § 28, conduit à en disposer le calcul de la manière suivante :

On écrit d'abord, sur une ligne horizontale, les nombres (aa), (ab), $(ac)\ldots$ (as), (aq), puis, au-dessous, leurs logarithmes, et enfin, au-dessous de ceux-ci à partir du second, les nombres (bb), $(bc)\ldots$ (bs),

(bq). On prend le logarithme de $\frac{(ab)}{(aa)}$, on l'ajoute successivement à tous les logarithmes qui se trouvent au-dessous et à droite de (ab), on cherche les nombres correspondants à ces sommes, on les écrit respectivement sous les nombres de la seconde ligne et on les en retranche; les résultats, qui ne sont autre chose que $(bb)_1$, $(bc)_1 \ldots (bs)_1$, $(bq)_1$ sont écrits au-dessous, ainsi que leurs logarithmes. On écrit alors la suite (cc), $(cd) \ldots (cs)$, (cq) en la reculant d'un rang relativement à celle des b, on place au-dessous les produits $(ac)\frac{(ac)}{(aa)}$, $(ad)\frac{(ac)}{(aa)} \ldots$ formés de la même manière que les précédents, et on a, par une soustraction analogue, les quantités $(cc)_1$, $(cd)_1 \ldots (cs)_1$, $(cq)_1$; sous celles-ci, on met les produits $(bc)_1\frac{(bc)_1}{(bb)_1}$, $(bd)_1\frac{(bc)_1}{(bb)_1} \ldots$ et, en les en retranchant, on a les $(cc)_2$, $(cd)_2 \ldots (cs)_2$, $(cq)_2$, sous lesquelles on met encore leurs logarithmes. On continue suivant la même marche, qui est bien facile à saisir, et que figure le tableau suivant, où nous avons supposé le nombre des inconnues égal à *quatre :*

(aa) log (aa)	(ab) log (ab) (bb) (ab) . B′	(ac) log (ac) (bc) (ac) . B′	(ad) log (ad) (bd) (ad) . B′	(as) log (as) (bs) (as) . B′	(aq) log (aq) (bq) (aq) . B′	$B' = -\frac{(ab)}{(aa)}$.
	$(bb)_1$ log $(bb)_1$	$(bc)_1$ log $(bc)_1$ (cc) (ac) . C′	$(bd)_1$ log $(bd)_1$ (cd) (ad) . C′	$(bs)_1$ log $(bs)_1$ (cs) (as) . C′	$(bq)_1$ log $(bq)_1$ (cq) (aq) . C′	$C' = -\frac{(ac)}{(aa)}$.
		$(cc)_1$ $(bc)_1$. C″	$(cd)_1$ $(bd)_1$. C″	$(cs)_1$ $(bs)_1$. C″	$(cq)_1$ $(bq)_1$. C″	$C'' = -\frac{(bc)_1}{(bb)_1}$.
		$(cc)_2$ log $(cc)_2$	$(cd)_2$ log $(cd)_2$ (dd) (ad) . D′	$(cs)_2$ log $(cs)_2$ (ds) (as) . D′	$(cq)_2$ log $(cq)_2$ (dq) (aq) . D′	$D' = -\frac{(ad)}{(aa)}$.
			$(dd)_1$ $(bd)_1$. D″	$(ds)_1$ $(bs)_1$. D″	$(dq)_1$ $(bq)_1$. D″	$D'' = -\frac{(bd)_1}{(bb)_1}$.
			$(dd)_2$ $(cd)_2$. D‴	$(ds)_2$ $(cs)_2$. D‴	$(dq)_2$ $(cq)_2$. D‴	$D''' = -\frac{(cd)_2}{(cc)_2}$.
			$(dd)_3$ log $(dd)_3$	$(ds)_3$ log $(ds)_3$	$(dq)_3$ log $(dq)_3$	

On voit que les quantités $(bb)_1$, $(bc)_1$ ... sont obtenues à la suite d'une soustraction, les $(cc)_2$, $(cd)_2$ ... à la suite de deux, les $(dd)_3$ ... à la suite de trois... etc., et qu'il faut écrire les logarithmes des lignes où il y a en indices les chiffres : 1 pour la lettre b, 2 pour la lettre c, 3 pour la lettre d ... etc.

Ici encore le calcul se vérifie au moyen des s, car de l'identité

$$\begin{aligned}(bs) + (as)\,B' = {} & (bb) + (ab)\,B' \\ & + (bc) + (ac)\,B' \\ & + (bd) + (ad)\,B' \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}$$

et de diverses autres du même genre, il résulte :

$$\begin{aligned}(bs)_1 &= (bb)_1 + (bc)_1 + (bd)_1 + (bc)_1 \ldots. \\ (cs)_1 &= (bc)_1 + (cc)_1 + (cd)_1 + (cc)_1 \ldots. \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ (cs)_2 &= (cc)_2 + (cd)_2 + (ce)_2 + \ldots. \\ (ds)_2 &= (cd)_2 + (dd)_2 + (de)_2 + \ldots. \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\end{aligned}$$

c'est-à-dire que, dans le tableau, *chaque terme contenant* s *doit être égal à la somme des termes de même indice qu'on rencontre en suivant vers la gauche la ligne sur laquelle il se trouve et, arrivé à l'extrémité, remontant d'équerre vers le haut du tableau.* — Sont ainsi contrôlées toutes les sommes auxiliaires qui ne contiennent pas q.

On devra compléter ce calcul par celui de deux nouvelles séries de sommes, composées l'une avec (sq) et servant pour le contrôle des $(bq)_1$, $(cq)_1$ ... $(cq)_2$, $(dq)_2$ ... etc., l'autre avec (qq) et nécessaire pour obtenir la précision de l'unité de poids. En conservant l'hypothèse $v = h$, on aura ainsi le tableau suivant qui est formé d'après la même loi que le premier et se soude naturellement à sa suite :

$\frac{(sq)}{(as)} \cdot Q'$	$\frac{(qq)}{(aq)} \cdot Q'$	$Q' = -\frac{(aq)}{(aa)}.$
$\frac{(sq)_1}{(bs)_1} \cdot Q''$	$\frac{(qq)_1}{(bq)_1} \cdot Q''$	$Q'' = -\frac{(bq)_1}{(bb)_1}.$
$\frac{(sq)_2}{(cs)_2} \cdot Q'''$	$\frac{(qq)_2}{(cq)_2} \cdot Q'''$	$Q''' = -\frac{(cq)_2}{(cc)_2}.$
$\frac{(sq)_3}{(ds)_3} \cdot Q^{\text{IV}}$	$\frac{(qq)_3}{(dq)_3} \cdot Q^{\text{IV}}$	$Q^{\text{IV}} = -\frac{(dq)_3}{(dd)_3}.$
0.	$(qq)_4$	

on remarquera seulement que les facteurs Q', Q'', Q'''... qui y figurent ne sont pas fournis par des calculs antérieurs et doivent être déterminés à part. Les sommes auxiliaires qui contiennent la lettre q combinée avec une des lettres a, b, c... sont ainsi vérifiées en vertu des relations

$$\begin{aligned} (sq)_1 &= (bq)_1 + (cq)_1 + (dq)_1 + \dots \\ (sq)_2 &= \qquad\quad (cq)_2 + (dq)_2 + \dots \\ &\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots; \end{aligned}$$

seule, la série $(qq)_1$, $(qq)_2$, $(qq)_3$... n'a pas de contrôle, mais elle en a moins besoin que les autres, d'abord parce qu'elle ne sert que pour la détermination de la mesure de la précision et est sans influence sur les valeurs des inconnues, ensuite parce que, tous les nombres qui y entrent étant essentiellement positifs, elle n'est pas exposée aux erreurs de signes, les plus fréquentes de toutes.

Nous avons admis, dans tout cet exposé, qu'on calculait les sommes auxiliaires (B) par la méthode indiquée § 28; si on préfère celle du § 29, le calcul se présente comme celui que nous allons indiquer pour les inconnues x, y, z ...

3° *Calcul des inconnues.*

Supposons encore, pour fixer les idées, que les inconnues soient au nombre de quatre, et qu'on emploie la méthode de résolution du § 28; on aura alors à calculer les expressions suivantes :

$$\left.\begin{aligned} u &= -Q^{\text{IV}} \\ z &= D''' u - Q''' \\ y &= C'' z + D'' u - Q'' \\ x &= B' y + C' z + D' u - Q' \end{aligned}\right\}.$$

or on a déjà les logarithmes de tous les coefficients qui y figurent; ains le nombre correspondant à log (— Q^{IV}) sera la valeur de u; on écrir ce logarithme sur le bord inférieur d'une feuille de papier, de manièr qu'il reste à sa gauche de la place pour en écrire encore d'autres, o le portera au-dessus de celui de D''' pour l'y ajouter, on cherchera nombre correspondant à la somme, et, en retranchant Q''', on aura On écrira log z sur le bord de la feuille de papier à gauche de log on placera cette feuille de manière que les deux logarithmes se trou vent respectivement au-dessus de ceux de C'' et D'', on les ajoute respectivement à ces derniers, on passera aux nombres, et de la somm de ceux-ci on retranchera Q'', ce qui donnera y .... Et ainsi de suit

Il sera ordinairement inutile de contrôler cette opération où le chances d'erreur ne portent guère que sur les signes; cependant, on veut une vérification, on formera, par des additions que le disposit indiqué rend faciles, l'équation

$$\begin{aligned} 0 = (aa)\,x &+ \left\{ (ab) + (bb)_1 \right\} y \\ &+ \left\{ (ac) + (bc)_1 + (cc)_2 \right\} z \\ &+ \left\{ (ad) + (bd)_1 + (cd)_2 + (dd)_3 \right\} u \\ &+ \left\{ (aq) + (bq)_1 + (cq)_2 + (dq)_3 \right\}, \end{aligned}$$

à laquelle devront satifaire les valeurs trouvées x, y, z, u.

4° Calcul des poids et de la précision de l'unité de poids.

Ces grandeurs peuvent se calculer par diverses formules donnée §§ 35, 36 et 38; ce qui précède suffit pour montrer comment il convien de diriger le calcul suivant la méthode qu'on aura choisie. Dans beau coup de cas, les règles données §§ 34 et 36 seront d'une grande utilité

§ 41 *bis*. Dans le travail qu'on vient de décrire, le calcul des som mes (A) est à la fois la partie la plus longue et celle qui donne le plu de prise aux erreurs. Pour le simplifier, M. Bouniakowski a imaginé un instrument servant à calculer des sommes telles que Σa_i^2, et pa suite aussi, en vertu des formules (*a*), des sommes telles que $\Sigma a_i b_i$.

Cet instrument, appelé par son auteur *équerre sommatrice*, a pou pièces principales deux règles en cuivre *ab*, *cd*, longues respective

[1] *Bulletin physico-mathématique* de l'Académie impériale des sciences d Saint-Pétersbourg, tome XVII, n° 19.

ment d'environ 20 et 25 centimètres. La règle *cd* est fixée sur une planche en bois LM ; *ab* peut y glisser longitudinalement, le long d'un filet prismatique, dans une direction perpendiculaire à *cd*, mais on peut aussi l'immobiliser à l'aide de la vis de pression *i*. Dans le modèle construit par M. Bouniakowski, la règle *ab* est divisée en 165 parties égales, et *cd* en 110 parties ; deux verniers *k* et *l* permettent de lire les dixièmes de ces divisions, de sorte qu'on peut prendre sur l'échelle de *ab* tous les nombres entiers inférieurs à 1,650, et sur celle de *cd* tous ceux inférieurs à 1,100. Les verniers sont amenés au point au moyen de deux vis micrométriques *h, j* prenant appui, la première contre la vis de pression *i* dont il a été déjà question, la seconde contre une autre vis *m*.

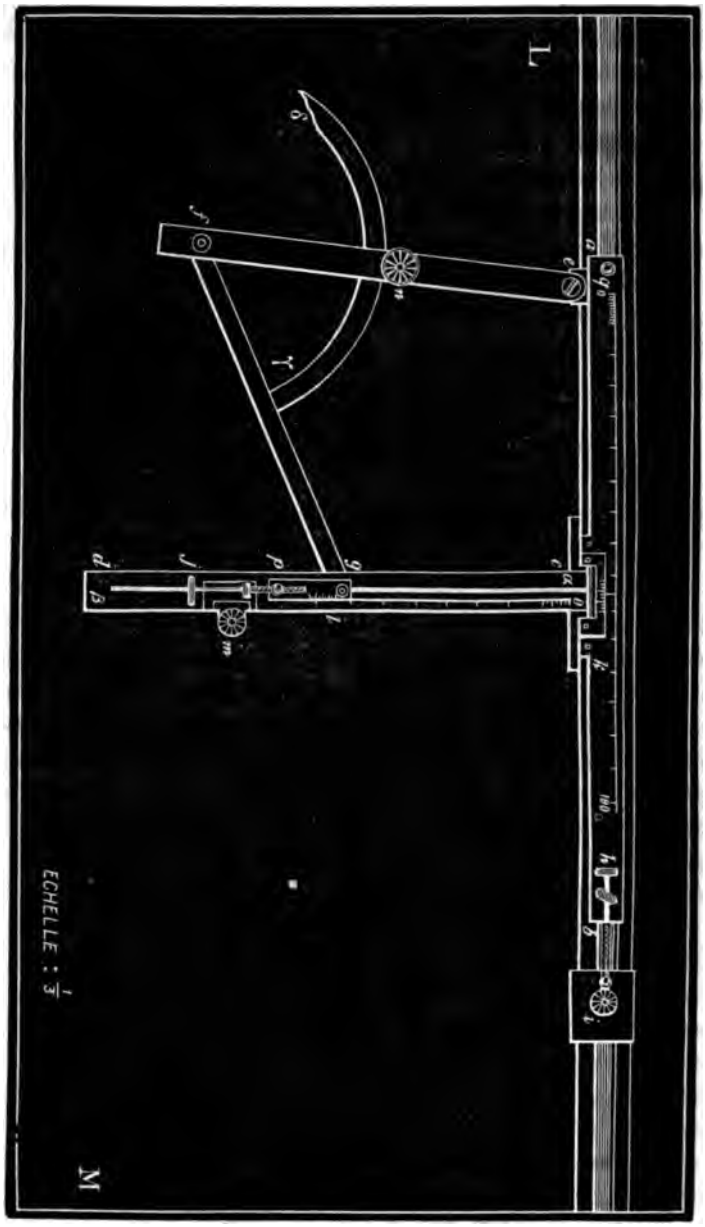
Outre les deux règles *ab*, *cd*, la planche LM en porte deux autres *ef*, *fg*, chacune d'environ 18 centimètres de long, jointes ensemble par une charnière *f*. La première, *ef*, tourne librement autour d'un axe vertical *e*, qui est implanté sur une oreille de la règle *ab* et correspond exactement au zéro de l'échelle *ab*. L'extrémité *g* de l'autre règle *fg* tourne de même autour d'un axe fixé à la partie inférieure du vernier *l* et correspondant à son zéro ; cette extrémité glisse sous la règle *cd* pendant le mouvement de l'axe *g* dans la coulisse $\alpha\beta$.

Enfin l'angle *gfe* peut être fixé au moyen d'un arc métallique $\gamma\delta$ et d'une vis de pression *n*, et alors la distance *eg* reste invariable.

Supposons qu'on veuille former la somme

$$\Sigma a_i^2 = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \ldots + a_n^2.$$

On commence par desserrer les deux vis de pression *i* et *m*, et on met à zéro le vernier de l'échelle *cd* en s'aidant pour cela du bouton *p*. Puis, au moyen du bouton *q*, on fait glisser la règle *ab* jusqu'à ce que le zéro du vernier *k* indique le nombre a_1, on fixe la règle *ab* en serrant la vis de pression *i* et, si on veut, on se sert de la vis micrométrique *h* pour obtenir d'une manière plus précise la concordance du zéro du vernier avec le nombre a_1. Alors au moyen du bouton *p*, on fait glisser le vernier *l* dans la coulisse $\alpha\beta$ jusqu'à ce que le zéro qu'il porte indique le second nombre a_2, et on y parviendra avec plus de précision au moyen de la vis micrométrique *j*, sur laquelle on agit après avoir serré la vis de pression *m*. Il est clair d'ailleurs que ce mouvement n'éprouve pas d'obstacle, puisque les deux règles *ef*, *fg* tournent librement autour des trois axes *e*, *f*, *g*.


L
M
ECHELLE : 1/3

Cela fait, on fixe l'angle efg à l'aide de la vis de pression n, et on relâche la vis de pression i; s'aidant du bouton q et de l'extrémité f, on fait glisser le vernier dans la coulisse $\alpha\beta$ jusqu'au zéro de l'échelle, on serre la vis i pour fixer ab, et alors le vernier k doit évidemment indiquer la longueur

$$\sqrt{a_1^2 + a_2^2}.$$

Si maintenant, après avoir relâché la vis n, on porte sur l'échelle de la règle cd la longueur a_3 et qu'on opère de nouveau comme il vient d'être dit, la seconde indication du vernier k sera

$$\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3},$$

et ainsi de suite jusqu'à la dernière égale à

$$\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + \ldots = a_n^2}.$$

En élevant au carré le nombre de cette dernière indication, on aura la somme cherchée Σa_i^2.

§ 42. On doit à Gauss une manière de résoudre les équations normales, qui peut être employée avantageusement lorsque les coefficients de ces équations sont des nombres simples; il n'en parle nulle part dans ses écrits, mais il l'aurait indiquée dans des leçons orales en 1843, si nous en croyons *Gerling* (*Die Ausgleichungsrechnung*) et *Freeden* (*Die Praxis der Methode der kleinster Quadrate*). Nous l'expliquerons, d'après ce dernier ouvrage, sur un exemple numérique, où nous trouverons l'occasion de présenter quelques menus détails de calcul pratique.

Dans un nivellement, on a trouvé les valeurs suivantes :

Point	B :	hauteur	115 52	au-dessus point	A (niveau de la mer),
—	C :	—	60.12	—	B,
—	C :	—	117.04	—	A,
—	D :	—	234.12	—	B,
—	D :	—	171.00	—	C,
—	E :	—	632.25	—	D,
—	E :	—	211.01	—	F,
—	F :	—	596.12	—	C,
—	F :	—	427.18	—	D,

et il s'agit de déduire de ces données les valeurs les plus probables pour les hauteurs des cinq points B, C, D, E, F au-dessus de la mer A. En les désignant par x, y, z, u, v, les équatious primitives sont :

$$\left.\begin{array}{rl}
+x & = 115.52 \\
-x+y & = 60.12 \\
+y & = 177.04 \\
-x \quad +z & = 234.12 \\
-y+z & = 171.00 \\
-z+u & = 623.25 \\
-u+v & = -211.01 \\
-y \quad +v & = 596.12 \\
-z \quad +v & = 127.18
\end{array}\right\}.$$

Avant tout, commençons par déduire de ces équations des valeurs approximatives qui permettent de leur en substituer d'autres dont les seconds membres soient beaucoup plus petits; c'est une mesure *qu'on ne devra jamais négliger* quelle que soit la méthode de résolution qu'on veuille suivre, car *les grands nombres embarrassent les calculs et sont des causes d'erreurs*. Nous voyons, par la première et la troisième équation, que 116 et 117 sont des valeurs approchées de x et de y, ce qui nous conduit à poser $x = x_1 + 116$, $y = y_1 + 117$; la quatrième et la cinquième équation nous conduisent à poser $z = 350 + z_1$, la sixième : $u = 981 + u_1$, et enfin les deux dernières : $v = 775 + v_1$. En y substituant ces valeurs, notre système d'équations primitives fait place à un autre dans lequel les premiers membres sont toujours les mêmes, sauf la nouvelle signification des lettres x, y, z .... qu'il faudra affecter de l'indice 1, et dans lequel les seconds membres sont : -0.48; -0.88; $+0.04$; $+0.12$; -2.00; -1.75; -2.01; -1.88; $+2.18$. On en déduit, par la règle du § 13, les équations normales suivantes :

$$\left.\begin{array}{rl}
+3x_1 - y_1 - z_1 & = +0.28 \\
-x_1 + 4y_1 - z_1 \quad - v_1 & = +3.04 \\
-x_1 - y_1 + 4z_1 - u_1 - v_1 & = -2.31 \\
-z_1 + 2u_1 - v_1 & = +0.26 \\
-y_1 - z_1 - u_1 + 3v_1 & = -1.71
\end{array}\right\}.$$

Remarquons maintenant que nos inconnues ont des valeurs assez faibles, et de plus qu'il y a dans chaque équation un coefficient plus

élevé que les autres ; c'est, et on en voit la raison sans peine, celui qui correspond, dans la théorie générale, à un symbole (aa), (bb), (cc)... composé de deux lettres identiques. Or, nous commettrons assurément une erreur si, prenant, par exemple, la première équation, nous la réduisons à

$$0.28 = 3x_1, \quad \text{d'où} \quad x_1 = 0.09,$$

mais nous pouvons considérer cette valeur comme une nouvelle approximation, et remplacer, dans toutes les équations, x_1 par

$$x_1 = 0.09 + x_2.$$

Par cette substitution, les premiers membres ne changent pas, sauf en ce que x_1 est remplacé par x_2, et les seconds membres deviennent

$$0.01\,;\ 3.13\,;\ -2.22\,;\ 0.26\,;\ -1.71\,;$$

la somme de leurs *valeurs absolues*, qui était 7.60 dans le système précédent, n'est plus que 7.33 ; nous nous sommes donc approchés du but vers lequel nous tendons, *et qui n'est autre que de rendre nulle cette somme.*

Nous nous en serions approchés encore plus si, au lieu de prendre la première équation venue, nous avions choisi celle qui a, dans le second membre, *le nombre le plus élevé*, c'est-à-dire la seconde; en la prenant maintenant et posant

$$4y_1 = 3.13, \quad \text{d'où} \quad y_1 = 0.78,$$

puis substituant dans toutes les équations la valeur

$$y_1 = 0.78 + y_2,$$

nous réduirons cette somme de 7.33 à 3.43.

Si nous continuons ainsi, en ayant soin d'opérer à chaque fois sur l'équation dont le second membre est le plus fort en valeur absolue, nous verrons la somme des valeurs absolues des seconds membres diminuer constamment, et nous arriverons finalement à une somme nulle, ou ne se composant plus que de quelques unités décimales du dernier ordre. En désignant par $x_2, x_3, x_4 \ldots$; $y_2, y_3 \ldots$, etc., les corrections successivement obtenues, nous aurons alors

$$x_1 = x_2 + x_3 + x_4 \ldots.$$
$$y_1 = y_2 + y_3 + \ldots\ldots.$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Ce calcul, mené conformement au type que nous donnons ci-après, est simple, commode et sûr, mais il sera quelquefois long. *On l'abrége par l'artifice suivant, qui est d'une puissante efficacité et qui sera rarement inapplicable.*

Jusqu'ici les hauteurs des points B et C sont rapportées au niveau de la mer, mais on peut les concevoir rapportées à un autre niveau situé au-dessous du premier, à une distance marquée par n. On a alors ce nouveau système d'équations primitives :

$$\left.\begin{array}{rrrrrrl}
-n & +x_1 & & & & & = -0.48 \\
 & -x_1 & +y_1 & & & & = -0.88 \\
-n & & +y_1 & & & & = +0.04 \\
 & -x_1 & & +z_1 & & & = +0.12 \\
 & & -y_1 & +z_1 & & & = -2.00 \\
 & & & -z_1 & +u_1 & & = -1.75 \\
 & & & & -u_1 & +v_1 & = -2.01 \\
 & & -y_1 & & & +v_1 & = -1.88 \\
 & & & -z_1 & & +v_1 & = +2.18
\end{array}\right\},$$

et on en déduit le système d'équations normales qui est inscrit dans la première case du tableau ci-dessous. Or, ce système est évidemment indéterminé, et on reconnaît en effet que si on ajoute ensemble les équations dont il se compose, la somme obtenue est identiquement nulle. Ainsi la somme algébrique des derniers termes est égale à zéro, et, à raison de la symétrie diagonale que présente tout système d'équations normales, il en est de même pour celle des coefficients de chaque équation; il est clair que *ces deux circonstances, qui se conservent dans les équations donnant les corrections successives, sont éminemment avantageuses pour l'application de la méthode.*

Le tableau suivant renferme tout le détail du calcul et montre comment on devra le disposer. Nous y avons supprimé les indices qui, dans l'exposition précédente, nous servaient à marquer l'ordre des corrections ; nous avons aussi, comme on le fait d'habitude, supprimé les virgules dans l'écriture des nombres, *simplification de détail, mais qui n'est pas sans importance dans la pratique des calculs :* il faudra

dans l'interprétation du résultat, nous rappeler que les unités représentent des centièmes.

ÉQUATIONS NORMALES.								
$-2n-x-y-0.44=0$						$y)+76$	$z)-39$	$v)-45$
$-n+3x-y-z-0.28=0$						-120	-120	-120
$-n-x+4y-z-v-3.04=0$						-104	-65	-65
$-x-y+4z-u-v+2.31=0$						0	$+39$	$+84$
$-z+2u-v-0.26=0$						$+155$	-1	$+44$
$-y-z-u+3v+1.71=0$						-26	$+13$	$+58$
						$+95$	$+134$	-1
$n)+60$	$x)+42$	$u)-29$	$n)+21$	$y)+10$	$x)+10$	$n)+10$	$y)+5$	$n)+5$
0	-42	-42	0	-10	-20	0	-5	-10
-125	$+1$	$+1$	-20	-30	0	-10	-15	0
-24	-18	-18	-39	$+1$	-9	-19	$+1$	-4
$+44$	$+2$	$+31$	$+31$	$+21$	$+11$	$+11$	$+6$	$+1$
$+58$	$+58$	0	0	0	0	0	0	0
-1	-1	$+28$	$+28$	$+18$	$+18$	$+18$	$+13$	$+13$
$x)-4$	$n)+5$	$x)+2$	$y)+2$	$n)+2$	$u)-2$	$x)+1$	$v)+1$	$n)+1$
-10	0	-2	-4	-2	0	-1	-2	0
0	-5	$+1$	-1	-3	-3	0	-1	-2
0	-5	-7	$+1$	-1	-1	-2	$+2$	$+1$
$+5$	$+5$	$+3$	$+1$	$+1$	$+3$	$+2$	$+1$	$+1$
$+4$	$+4$	$+4$	$+4$	$+4$	0	0	0	0
$+1$	$+1$	$+1$	-1	-1	$+1$	$+1$	0	0

On a donc

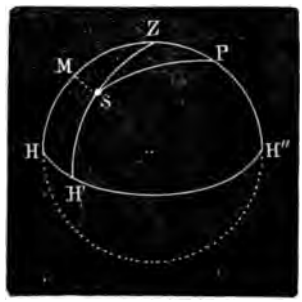
$$\begin{aligned}
\Sigma n_i &= +60+21+10+5+2+1 = +0.99 = n\\
\Sigma x_i &= +42+10+5+2+1 = +0.60 = x_1\\
\Sigma y_i &= +76+10+5+2+1 = +0.94 = y_1\\
\Sigma z_i &= -39 = -0.39 = z_1\\
\Sigma u_i &= -29-2 = -0.31 = u_1\\
\Sigma v_i &= -45-4 = -0.49 = v_1
\end{aligned}$$

et il suit de là

$$\left.\begin{aligned}
-n+x_1&=-0.39\\
-n+y_1&=-0.05\\
-n+z_1&=-1.38\\
-n+u_1&=-1.30\\
-n+v_1&=-1.48
\end{aligned}\right\},\ \text{d'où}\ \left\{\begin{aligned}
x&=116-0.39+n=115.61+n\\
y&=177-0.05+n=176.95+n\\
z&=350-1.38+n=348.62+n\\
u&=984-1.30+n=982.70+n\\
v&=775-1.48+n=773.52+n
\end{aligned}\right.$$

Ces valeurs x, y, z, u, v, désignent les hauteurs des points B, C, D, E, F rapportées au second niveau, mais il suffit de supprimer, dans chacune d'elles, le dernier terme $+n$ pour leur restituer leur signification première et avoir les hauteurs rapportées au niveau de la mer.

§ 42 *bis*. La méthode suivante, que les marins emploient quelquefois pour passer d'une valeur approchée et connue de la latitude à une détermination plus exacte, nous fournira un exemple de la *réduction à la forme linéaire*. Soient



λ la latitude cherchée;

B la valeur approchée que l'on connaît;

h une hauteur de soleil, SH', observée dans le voisinage de midi, réduite au centre de l'astre, et corrigée de la réfraction, de la parallaxe, de l'abaissement de l'horizon;

t l'heure indiquée par le chronomètre au moment de l'observation;

Y l'heure qu'il indiquerait au moment précis du passage du soleil dans le méridien;

X la hauteur MH qu'aurait en ce moment le soleil;

D la déclinaison du soleil calculée pour le jour de l'observation à midi.

Il est clair que l'on a : $\lambda = 90° - D - X$, et que le problème sera résolu si on parvient à déterminer X. En appelant S la position observée du soleil, Z le zénith, P le pôle, le triangle ZSP donne

$$ZS = 90° - h,\ ZPS = 15\,(Y - t),$$

et (à très-peu près)

$$PS = 90° - D,\ PZ = 90° - B;$$

donc

$$\begin{aligned}\sin h &= \cos B \cos D \cos 15\,(Y - t) + \sin B \sin D \\ &= \cos B \cos D - 2 \cos B \cos D \sin^2 \frac{15}{2}(Y - t) + \sin B \sin D \\ &= \cos (B - D) - 2 \cos B \cos D \sin^2 \frac{15}{2}(Y - t).\end{aligned}$$

Mais on a, dans le méridien, $MH = ZH - MZ$, c'est-à-dire $X = 90° - B$, d'où

$$\sin X = \cos (B - D).$$

Retranchant les deux équations l'une de l'autre et observant que

$$\sin X - \sin h = 2 \sin \frac{1}{2}(X - h) \cos \frac{1}{2}(X + h),$$

il vient

$$2 \sin \frac{1}{2}(X - h) \cos \frac{1}{2}(X + h) = 2 \cos B \cos D \sin^2 \frac{15}{2}(Y - t); \quad (1)$$

comme X et Y diffèrent peu de h et t, on peut écrire

$$\sin \frac{1}{2}(X - h) = \frac{1}{2}(X - h) \,.\, (60)^2 \,.\, \sin 1''$$

$$\cos \frac{1}{2}(X - h) = \cos\left(\frac{1}{2} \,.\, 2X\right) = \cos X = \sin(B - D)$$

$$\sin^2 \frac{1}{2} \,.\, 15 \,.\, (Y - t) = \left\{\frac{1}{2} \,.\, 15 \,.\, (Y - t)(60)^2 \sin 1''\right\}^2,$$

en sorte que si on pose

$$\mu = \frac{1}{2} \,.\, (900)^2 \,.\, \sin 1'' \,.\, \frac{\cos B \cos D}{\sin(B - D)},$$

l'équation (1) se réduit à

$$X - h = \mu (Y - t)^2. \quad (2)$$

Il y a deux inconnues X et Y, par conséquent on devra faire *au moins* deux observations; mais comme l'équation est du second degré il faut, pour pouvoir appliquer la méthode des moindres carrés, commencer par la ramener à la forme linéaire. Pour cela, il faut remplacer X et Y par des valeurs approchées X', Y', et h par la valeur approchée h' qui en résulte, puis différencier l'équation, ce qui donne

$$dX' - dh' - = 2\mu (Y' - t)\, dY',$$

ou, en remplaçant dX', dY', dh' par x, y, $h - h'$ et appelant δ l'erreur de l'observation,

$$\delta = (h - h') + x - 2\mu (Y' - t)\, y. \quad (3)$$

Tel est le type commun des *équations primitives*, type qu'on écrirait, suivant es notations employées jusqu'ici,

$$\delta_i = - q_i + a_i x + b_i y.$$

On en déduit les *équations normales*

$$\left.\begin{array}{l}(aa)\,x+(ab)\,y=(aq)\\(ab)\,x+(bb)\,y=(bq)\end{array}\right\},$$

qui donnent

$$x=\frac{(bb)\,(aq)-(ab)\,(bq)}{(aa)\,(bb)-(ab)^2},\quad y=\frac{(aa)\,(bq)-(ab)\,(aq)}{(aa)\,(bb)-(ab)^2};\qquad (4)$$

la *première règle* du § 34 donne ensuite pour les poids :

$$G_x=\frac{(aa)\,(bb)-(ab)^2}{(bb)},\quad G_y=\frac{(ab)\,(bb)-(ab)^2}{(aa)}.\qquad (5)$$

En un lieu dont on savait que la latitude (septentrionale) ne devait pas différer beaucoup de 50°20′, on a fait, pour la déterminer plus exactement, les *huit* observations suivantes dans le voisinage de midi, après avoir trouvé, par les tables astronomiques, que la déclinaison du jour était D = 8° 15′.

HEURES DES OBSERVATIONS.	HAUTEURS OBSERVÉES.
t_1 = 11h11m30s = 11h192	h_1 = 28°42′40″ = 28°711
t_2 = 11 17 6 = 11 285	h_2 = 28 52 20 = 28 872
t_3 = 11 21 0 = 11 350	h_3 = 28 58 30 = 28 972
t_4 = 11 29 18 = 11 488	h_4 = 29 8 30 = 29 142
t_5 = 11 32 54 = 11 548	h_5 = 29 11 50 = 29 197
t_6 = 11 35 48 = 11 597	h_6 = 29 14 20 = 29 239
t_7 = 11 39 0 = 11 650	h_7 = 29 16 20 = 29 272
t_8 = 11 40 36 = 11 677	h_8 = 29 17 10 = 29 286

Commençant par le calcul de μ, on a

$$\log\mu=2\log 900+\log\sin 1''+\log\cos 52°20'+\log\cos 8°15'$$
$$-\log 2-\log\sin 65°35''=0.13456,$$

d'où $\mu=1.363$. Cherchant ensuite X′ et Y′, on a, si on prend la 4e et la 5e observations :

$$\left.\begin{array}{l}X'-29.142=1.363\,(Y'-11.488)^2\\X'-29.197=1.363\,(Y'-11.548)^2\end{array}\right\},\ \text{d'où}\ \left\{\begin{array}{l}X'=27.335\\Y'=11.866,\end{array}\right.$$

et si on prend la 1re et la 3e,

$$\left.\begin{array}{l}X'-28.711=1.363\,(Y'-11.192)^2\\X'-28.972=1.363\,(Y'-11.350)^2\end{array}\right\},\ \text{d'où}\ \left\{\begin{array}{l}X'=29.333\\Y'=11.864.\end{array}\right.$$

On posera donc, en conservant seulement les décimales communes à ces deux résultats,

$$X' = 29^\circ 33 = 29^\circ 19' 48''$$
$$Y' = 11^h 86 = 11^h 51^m 36^s,$$

et ces valeurs donnent

$$\left.\begin{array}{l} h'_1 = 28^\circ 722 \\ h'_2 = 28\ 879 \\ h'_3 = 28\ 976 \\ h'_4 = 29\ 141 \\ h'_5 = 29\ 197 \\ h'_6 = 29\ 236 \\ h'_7 = 29\ 270 \\ h'_8 = 29\ 284 \end{array}\right\}, \text{ d'où } \left\{\begin{array}{l} h'_1 - h_1 = +0.011 \\ h'_2 - h_2 = +0.007 \\ h'_3 - h_3 = +0.004 \\ h'_4 - h_4 = -0.001 \\ h'_5 - h_5 = +0.000 \\ h'_6 - h_6 = -0.003 \\ h'_7 - h_7 = -0.002 \\ h'_8 - h_8 = -0.002. \end{array}\right.$$

Substituant ces valeurs de $h' - h$, ainsi que celles de t, dans l'équation (3), on a :

$$\begin{array}{ll} \delta_1 = 0.011 + x - 1.821\,y, & \delta_5 = x - 0.851\,y, \\ \delta_2 = 0.007 + x - 1.567\,y, & \delta_6 = -0.003 + x - 0.717\,y, \\ \delta_3 = 0.004 + x - 1.390\,y, & \delta_7 = -0.002 + x - 0.572\,y, \\ \quad = -0.001 + x - 1.014\,y, & \delta_8 = -0.002 + x - 0.499\,y. \end{array}$$

Ce sont les *huit* équations primitives. On en tire

$$(aa) = 8, (ab) = -8.431, (bb) = 10.545, (aq) = -0.014, (bq) = 0.031.$$

Les formules (4) donnent alors

$$\left.\begin{array}{l} x = 0.0082 \\ y = 0.0095 \end{array}\right\}, \text{ d'où } \left\{\begin{array}{l} X = X' + x = 29^\circ 3382 = 29^\circ 20' 18'' \\ Y = Y' + y = 11^h 8695 = 11^h 52^m 10^s; \end{array}\right.$$

ainsi le chronomètre était de $7^m 50^s$ en retard sur le temps vrai, et la latitude cherchée était $90^\circ - 8^\circ 15' - 29^\circ 20' 18'' = 52^\circ 24' 42''$.

En substituant x et y dans les équations primitives, et faisant la somme des carrés, on trouve $(\delta\delta) = 0.00001592$, d'où il résulte, pour l'erreur moyenne quadratique e et l'erreur probable r *d'une* observation,

$$e = \pm \sqrt{\frac{0,00001592}{8-2}} = \pm 0^{\circ}001628 = \pm 5''86$$

$$r = \pm 0.6745e = \pm 0^{\circ}001098 = \pm 3''95.$$

On trouve en outre, par les formules (5),

$$G_x = 1.2592, \quad G_y = 1.6598,$$

d'où, en divisant r par les racines carrées de ces deux nombres,

$$R_x = \pm 0^{\circ}.00098 = \pm 3''53; \; R_y = \pm 0^{h}00085 = \pm 3^{s}06,$$

c'est-à-dire que l'erreur probable à craindre sur la latitude trouvée est inférieure à 4''.

JOUFFRET,
Capitaine d'artillerie de terre.

BUDGET

DE LA

MARINE ET DES COLONIES

POUR L'EXERCICE 1875.

Suite et fin [1].

2° Discussion du budget de 1875 à l'Assemblée nationale.

Séance du 25 juillet 1874.

M. le président. — La parole est à M. le ministre de la marine.

M. l'amiral marquis de Montaignac, *ministre de la marine et des colonies.* — Messieurs, je désire présenter quelques observations très-courtes préalablement à la discussion qui va s'ouvrir sur le budget de la marine. (*Parlez ! parlez !*)

Le budget de la marine pour 1875, vous ne l'ignorez pas, Messieurs, a été préparé par mon prédécesseur : il ne diffère pas d'une manière sensible des budgets qui se sont succédé depuis 1871.

La situation générale des finances de l'État n'étant point changée, je n'ai pas à insister pour obtenir une part plus large dans la répartition de la somme destinée à subvenir aux dépenses des divers départements ministériels.

Dans ces circonstances, mon devoir étroit, en ce qui concerne l'administration du budget de la marine, consiste non-seulement à exercer le contrôle le plus strict sur la régularité des dépenses prévues et sur leur nécessité reconnue au moment même où il y a lieu de les ordon-

[1] *Voyez* notre livraison de septembre, p. 932.

ner, mais encore à employer de la façon la plus profitable au service les crédits qui sont alloués par l'Assemblée.

Mais, Messieurs, vous estimerez sans doute qu'après avoir pourvu à la marche régulière des affaires courantes, le ministre doit s'élever plus haut ; il doit étendre la portée de ses vues sur l'avenir de ce grand service public appelé à défendre partout les intérêts du pays et l'honneur de son drapeau.

L'obligation de préparer l'avenir constitue en effet, pour tout ministre de la marine, quelque limitée que soit la durée de son mandat, la plus grave des responsabilités morales. Cette tâche qui lui est imposée, il peut l'aborder s'il est soutenu par votre confiance et par le concours des hommes de mer dont l'expérience acquise a tracé les voies à suivre.

Je ferai tous mes efforts pour mériter cette confiance et ce concours, permettez-moi d'en recueillir la promesse favorable dans le rapport qui, par l'organe autorisé de M. le vice-amiral de la Roncière, nous expose ainsi qu'il suit les vues patriotiques de la commission du budget :

« Certes, il n'entre dans notre esprit aucune idée d'agression. Nous ne devons pas avoir moins le souvenir de nos désastres que celui de nos prospérités, et ce souvenir doit régler la mesure de nos ambitions. Nous ne prétendons donc pas, en présence de nos perspectives financières, rétablir immédiatement notre puissance navale sur le pied où elle était avant la guerre. Mais ce que vous avez le droit de vouloir, comme le devoir de décider, c'est que la France prenne sa part légitime dans les affaires du monde, accentue son intervention dans la mesure des intérêts dans lesquels sa généreuse influence ne doit pas cesser de se faire sentir. »

Voilà, Messieurs, le but que vous voudrez atteindre. Nous le poursuivrons dans la mesure limitée de nos ressources. Nous nous en rapprocherons le plus qu'il nous sera possible ; mais laissez-moi vous le dire, nous ne pourrons l'atteindre qu'en suivant résolûment le plan indiqué dans ces quelques mots du rapport de votre commission :

« Abordant la situation en face et repoussant des illusions semblables à celles qui nous ont été naguère si fatales, vous devez faire préparer par le ministre, pour 1876, soit un budget vrai basé sur le programme de 1872, soit une loi de dotation du matériel de la marine, calculée sur des bases analogues, ainsi que cela s'est pratiqué en 1846 et 1857. »

Si vous approuvez cette pensée, Messieurs, il sera facile de faire préparer pour 1876 un budget normal remplissant les conditions générales de ce programme.

Pour préparer cette œuvre, je ferai procéder à des inspections partielles ou générales de tous les services du département au personnel et au matériel, véritable enquête et, je ne crains pas de le dire, la plus efficace pour renseigner le ministre et pour éclairer l'Assemblée sur la situation réelle de notre marine militaire. (*Très-bien ! Très-bien !*)

Ce n'est qu'après ces études approfondies et lorsqu'il aura réalisé toutes les améliorations de détail dont les différents services peuvent être susceptibles sans augmentation des crédits qui leur sont affectés, que le ministre pourra prendre un parti sur les questions posées dans le rapport de votre commission et qui tendent à augmenter l'effectif de nos équipages entretenus à la mer.

Nous ne devons pas perdre de vue que le temps de paix doit être l'école du temps de guerre, c'est-à-dire que chaque année doit être employée, soit dans nos écoles, soit à la mer, à instruire et à former les divers éléments des spécialités du service actif de la flotte qui doivent, après avoir passé dans la réserve, se retrouver au complet au jour de la mobilisation.

Je ne terminerai pas ces considérations générales sur les questions soulevées par le rapport de la commission, sans rendre hautement à mes honorables prédécesseurs la justice qui leur est due : je me plais à constater que, si la situation financière du pays l'a contrainte de réduire ses constructions et ses armements, la marine peut cependant réunir instantanément près de 50,000 marins d'élite, de spécialités diverses, et que le niveau de l'instruction et de la discipline s'est partout élevé aussi bien dans les équipages de la flotte que dans les corps de troupes de la marine.

Avec l'état-major si distingué de nos officiers de vaisseau et des officiers et fonctionnaires des autres corps qui prêtent leur concours à ce grand ensemble, je puis affirmer devant l'Assemblée nationale que l'armée de mer est aujourd'hui comme hier à la hauteur de ses devoirs et prête à toute éventualité. (*Très-bien! Très-bien !*)

M. Vandier. — Je demande la permission de poser une question à M. le ministre de la marine et de présenter quelques observations à l'Assemblée sur un sujet très-grave.

Il s'agit de l'encombrement des cadres de tous les corps appartenant à la marine. Cet encombrement a deux causes principales, l'une, générale, qui agit sur toutes les marines du monde en ce moment-ci, et qui tient à la transformation du matériel. Le matériel nouveau, en effet, exige beaucoup moins de personnel que l'ancien. Il y a ensuite une seconde cause qui nous est particulière. Ce sont les réductions de crédit que vous avez été obligés, par le malheur des temps, d'apporter dans le budget de notre marine.

Pour vous faire saisir et comprendre combien la quantité d'officiers est considérable, combien elle est supérieure aux besoins, je vais comparer le personnel anglais avec le nôtre.

La marine anglaise a en ce moment, dans l'exercice qui s'ouvre, celui de 1874-1875, — car les exercices anglais s'ouvrent le 1er avril et finissent le 31 mars, — la marine anglaise a environ 214 bâtiments armés, tandis que la nôtre n'en compte que 105. La marine anglaise aura à la mer, pendant ce même exercice, 60,000 hommes, plus 12,000 en réserve; en tout, un personnel de 72,000 hommes, instruits, résistants et parfaitement disciplinés. Nous n'en présentons que 33,000 en tout.

On peut donc dire que la marine anglaise est à peu près le double de la nôtre.

Eh bien, Messieurs, j'ai appris à mon grand étonnement, par le discours qu'a prononcé M. Hunt, premier lord de l'amirauté à la Chambre des communes, au mois d'avril dernier, que le nombre des officiers de vaisseau anglais est de 1,742, tandis que le nôtre, relevé dans l'Annuaire de 1874, est de 1,947, soit 205 de plus.

Vous voyez qu'il y a là quelque chose de tout à fait insolite.

Mais voici un autre chiffre, plus éloquent encore. Le nombre de nos officiers qui navigueront en 1875 est de 891, c'est-à-dire 45 pour 100 du nombre total. Pendant ce temps-là, que font les autres? Ils sont en congé ou ils végètent dans les ports, inoccupés, inaction qui entraîne le découragement, le dégoût du métier et qui agit d'une façon très-fâcheuse sur le moral de notre personnel.

Vous voyez que la question est grave, comme je vous le disais tout à l'heure ; car enfin avec de l'argent on peut toujours faire des vaisseaux, des canons, des machines ; mais ces vertus militaires, que vous reconnaissez dans votre personnel, ce sentiment du devoir, cette abnégation, cet amour du métier, ce feu sacré, en un mot toutes ces

qualités morales sans lesquelles il n'y a ni marins ni marine possible, l'or du monde entier serait impuissant à vous les donner, si vous ne les aviez pas, et à vous les rendre si vous les aviez perdus. (*Très-bien! Très-bien!*)

Je me suis demandé ce qu'il y avait à faire dans une pareille situation; tous les ministres de la marine qui se sont succédé depuis 1870 s'en sont préoccupés comme moi. M. l'amiral Pothuau a établi avec beaucoup de raison et de fermeté la nécessité de réduire les cadres, et il a commencé à le faire. Après lui, M. l'amiral de Dompierre d'Hornoy a continué cette œuvre par des moyens que je vais apprécier tout à l'heure. Pour ma part, Messieurs, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Assemblée un projet de loi sur la défense des côtes que vous avez eu la bienveillance de renvoyer d'urgence à la commission de l'armée.

Par ce projet on pourrait, si on l'acceptait, réduire immédiatement les cadres de la marine, tout en fournissant au littoral les défenseurs dont il a besoin. Ce projet, depuis son renvoi, est enfoui dans les cartons de la commission de l'armée, et Dieu seul sait quand il en sortira, si toutefois il en sort jamais. (*On rit.*)

M. Jules Favre. — Il n'en sait peut-être rien lui-même.

M. Vandier. — D'un autre côté, M. l'amiral de Dompierre d'Hornoy a examiné mon projet, et il m'a déclaré qu'il était d'un avis complétement opposé au mien.

Alors qu'a-t-il fait? Il a fait paraître un décret au mois d'août, si je ne me trompe, de l'année dernière. Ce décret décide que sur cinq vacances on ne fera que quatre promotions...

M. l'amiral Pothuau. — Je demande la parole.

M. Vandier. — L'honorable amiral disait que par ce moyen on arriverait, en six ou sept ans, à faire rentrer les cadres de la marine dans leurs limites réglementaires.

L'expérience a prononcé depuis sur ce système. En lisant le budget de 1875, vous pouvez y voir que le nombre des officiers qui ont été ainsi retranchés du corps des officiers de vaisseau n'est que de huit; or, il y a en ce moment-ci 252 officiers de vaisseau en trop; le calcul est facile à faire, et l'on sait qu'à ce taux il faudrait 31 ans pour arriver au résultat poursuivi. C'est assez dire que le procédé est absolument impuissant et inefficace. (*Mouvement.*)

Comme cette situation est dangereuse, ainsi que je l'expliquais tout à l'heure, il faut absolument y porter un remède prompt et énergique.

Quand on signale un péril, il me semble bon, autant que possible, de montrer les moyens d'y faire face.

J'apporte donc ici le résultat de mes réflexions à ce sujet. Si vous voulez bien me le permettre, je vais vous exprimer ma pensée à cet égard. (*Parlez! parlez!*)

Je crois qu'il y a un moyen très-simple, et analogue à celui que les Anglais ont employé pour faire la même opération ; car ils se sont trouvés, eux aussi, en présence des difficultés devant lesquelles nous nous trouvons nous-mêmes en ce moment, et c'est grâce à l'énergique et habile direction de M. Childers, premier lord de l'Amirauté en 1870, que la marine anglaise est parvenue à reprendre son équilibre. Voici ce moyen : il faudrait d'abord que tous les officiers qui, pendant un un certain nombre d'années, et par leur faute, par le fait de leur volonté n'ont pas pris la mer, soient mis à la retraite d'office. Les Anglais en agissent ainsi avec leurs officiers au bout de cinq ans.

Comme quand on prend une pareille mesure il faut être très-large, très-libéral et ne blesser aucun intérêt, il faudrait, pour les autres officiers, établir par un décret ou une loi, si cela est nécessaire, que jusqu'au moment où les cadres seront rentrés dans les limites réglementaires, tout officier supérieur ou subalterne, qui, après un certain temps de service restant à déterminer, demandera à prendre sa retraite, recevra la pension et le titre du grade supérieur au sien. (*Exclamations et interruptions diverses.*)

Je vais prouver que ce serait une économie pour le budget.

Ce que je viens de dire au point de vue de l'encombrement des cadres n'existe pas seulement pour les officiers de vaisseau, mais aussi pour tous les officiers qui ressortissent au ministère de la marine, ingénieurs, chirurgiens, officiers d'infanterie de marine, etc.

Le total de tous ces officiers en excédant atteint le chiffre considérable de 584 ; j'en ai fait le calcul avec soin sur l'Annuaire de 1874. Ces 584 officiers coûtent 1,500,000 francs en chiffres ronds à l'État. S'il était admis qu'ils pussent prendre leur retraite dans les conditions que je viens d'indiquer, il en résulterait environ 30 p. 0/0 d'économie ; je ne puis donner ici les détails de mes calculs, mais ce chiffre ressort du travail auquel je me suis livré en comparant d'une part les appointements et d'autre part les retraites. Ces 30 p. 0/0 d'économie représenteraient 450,000 francs.

Un tel résultat me fait croire que le système que j'indique mérite

d'être examiné par l'administration de la marine. Elle trouverait dans son application un moyen sûr et prompt de mettre un terme à la situation dangereuse et pénible du personnel.

Mais, Messieurs, il y a une autre question. Il ne suffit pas, en effet, de diminuer les cadres, il faut encore augmenter l'activité de la navigation. M. le ministre vient de me donner satisfaction dans une large mesure ; j'ai été très-heureux de l'entendre dire qu'il était disposé à étudier la question relative à ce que les Anglais appellent l'escadre volante.

Cette escadre, en Angleterre, se compose de quatre frégates ; c'est une école de manœuvres où les capitaines se forment le coup d'œil, où les officiers et les marins s'entretiennent la main et se perfectionnent dans leur métier ; c'est aussi un centre où se conservent les grandes et nobles traditions et l'amour de la profession maritime. (*Très-bien! très-bien !*)

Je crois cependant devoir faire une observation à M. le ministre : Comment fera-t-il pour établir son escadre volante sans augmenter le budget ?

C'est là la difficulté. Vous ne voulez pas donner d'argent, Messieurs, et je le conçois ; vous ne le pouvez pas.

Je crois que le moyen le plus simple et le plus pratique serait celui-ci : supprimer ou au moins diminuer considérablement les deux stations de l'Atlantique, la station des Antilles et celle de l'Atlantique-Sud ; employer les fonds rendus ainsi disponibles à la formation de cette escadre et y ajouter les 450,000 francs d'économie que vous ferez, si vous adoptez le système que je viens de proposer, à laquelle somme viendraient se joindre les économies qu'on pourrait faire en diminuant le nombre des bâtiments que vous avez en première catégorie. Ce nombre est de onze cette année ; je crois que la situation politique n'exige pas un aussi grand nombre de bâtiments tout prêts à prendre la mer et qui coûtent chacun la moitié de ce qu'ils coûteraient s'ils étaient armés. On pourrait, pour 1875, en faisant passer la moitié de ces navires en deuxième catégorie, économiser de ce chef 385,000 francs. En réunissant toutes ces sommes, il serait possible, je crois, d'armer une escadre volante de trois à quatre frégates portant de 1,500 à 2,000 hommes d'équipage et environ 130 officiers.

En faisant parcourir l'Atlantique à cette escadre, en la faisant se transporter d'un point à l'autre, là où sont les stations actuelles, elle remplirait le même but que ces stations elles-mêmes. Que cette es-

cadre revienne chaque année en France pour y renouveler son personnel, et pendant le temps que durent d'ordinaire ces stations, c'est-à-dire pendant deux ans, on mettra ainsi en mouvement un personnel de 3,000 à 4,000 hommes et de 250 officiers, c'est-à-dire plus du double du nombre d'hommes que vous faites naviguer aujourd'hui dans les deux stations dont je parle.

Quoi qu'il en soit de tous les systèmes que j'expose ici, je désire savoir de M. le ministre de la marine quels sont les moyens qu'il compte employer pour faire cesser, au point de vue du personnel, une situation véritablement intolérable et qui offre les plus grands dangers. Il s'agit, Messieurs, de notre personnel, c'est-à-dire de l'âme même de notre puissance navale. Ce n'est pas à vous qu'il est nécessaire de prouver que la marine est une nécessité pour la France, qu'elle est un élément essentiel de notre puissance nationale. On l'a dit ailleurs, et très-justement : « Si l'armée est le bras droit de la France, la marine en est le bras gauche. » Eh bien, dans la situation difficile où nous sommes, en face des éventualités redoutables que l'avenir nous réserve peut-être, croyez-moi, la France n'a pas trop de ses deux bras. (*Vives approbation sur un grand nombre de bancs.*)

M. le président, — La parole est à M. l'amiral Pothuau.

M. l'amiral Pothuau. — Messieurs, je ne monte pas cette fois à la tribune pour contredire mon honorable collègue, M. Vandier ; c'est là un grand plaisir qui ne m'est pas toujours arrivé, et, dans ce moment-ci, j'en suis fort heureux.

L'honorable M. Vandier a parlé de la situation de notre matériel ; il vous a dit qu'il serait très-important que ce matériel fût doté suffisamment. Il vous a aussi parlé de ce qui concernait le personnel ; c'est surtout sur ce point qu'il a insisté, et il vous a indiqué différentes mesures dont il a recommandé l'application à M. le ministre de la marine. Aujourd'hui, il est reconnu, en effet, qu'une réduction des cadres est chose tout à fait nécessaire. Mais il n'en a pas été toujours ainsi dans cette Assemblée, si vous vous le rappelez. Cette réduction des cadres, nous l'avons indiquée à une certaine époque et nous avons même prédit l'encombrement du personnel qui serait résulté de la diminution des armements, si on n'opérait pas la réduction dans de certaines limites.

En ce moment, un encombrement se produit ; comment peut-on y obvier?

On nous a reproché dans le rapport de la commission de n'avoir pas donné de retraites anticipées. Mais à l'époque où la question même était discutée devant vous, Messieurs, il nous était fort difficile, vous en conviendrez, de faire suivre cette mesure, qui était en elle-même fort dure, de retraites anticipées. C'est pourquoi je me permets de relever ici ce passage du rapport de la commission, qui ne me paraît pas devoir être passé sous silence.

L'honorable M. Vandier vous le disait : lorsque la question s'est posée, on a voulu tout au moins que cette réduction des cadres pût être accompagnée de mesures bienveillantes et que les réductions ne s'opérassent qu'avec une certaine lenteur.

Pour ma part, j'avais proposé qu'on ne fît qu'une nomination sur deux vacances. Plus tard, mon honorable ami, M. l'amiral de Dompierre d'Hornoy, qui m'a remplacé au ministère de la marine, a rendu ces réductions encore plus lentes. Avant cela, l'honorable M. Vandier, comme il vous l'a parfaitement dit, avait proposé un projet pour la défense des côtes, qui avait été pris en considération ; un des grands mérites de ce projet, contestable pour certaines personnes, en ce qu'il chargeait la marine de toute la défense des côtes, était, dans l'idée de M. Vandier, d'utiliser l'excédant de personnel que l'on prévoyait devoir se produire dans les arsenaux.

M. Vandier. — Parfaitement !

M. l'amiral Pothuau. — Je dis qu'en présence de cette situation, nous ne pouvions pas donner de retraites anticipées.

Quelle est la situation aujourd'hui ? On reconnaît l'inconvénient d'un personnel trop nombreux ; donc le moment est venu plus que jamais d'étudier ces divers moyens que l'on recommande pour donner des retraites anticipées. L'honorable M. Vandier vous en a parlé. Je ne sais pas s'il entre dans ses intentions de faire de ce système un système normal.

M. Vandier. — Non, un système transitoire.

M. l'amiral Pothuau. — Ce ne pourrait être, en effet, qu'une mesure transitoire.

M. Vandier. — Jusqu'à ce que les cadres soient rentrés dans les limites réglementaires !

M. l'amiral Pothuau. — Oui, il serait bon que les cadres rentrassent plus vite que cela n'a lieu actuellement dans les limites réglementaires, après quoi les choses prendraient leur cours régulier.

Pour arriver à ce dégorgement de personnel, l'honorable M. Vandie a proposé de mettre les officiers à la retraite au bout d'un certai nombre d'années de séjour à terre.

Je ne sais pas si c'est une nouvelle prescription dans la marin anglaise, je l'ignorais...

M. Vandier. — C'est un décret de M. Childers, daté de 1870 !

M. l'amiral Pothuau. — ...mais je crois pouvoir dire que che nous, si elle était appliquée dans la marine française, elle semblera un peu dure, à moins que la mesure ne fût transitoire. Il serait du de mettre des officiers à la retraite parce qu'ils seraient restés cin années sans rendre des services à la mer. Je crois que cela de mande à être étudié d'une manière toute particulière.

L'honorable préopinant a parlé d'une escadre volante qui emploie rait un grand nombre d'officiers, et il a cité à ce sujet l'exemple de l marine anglaise.

Je crois que ce serait en effet un très-bon exemple à suivre dan notre marine. Quand j'avais l'honneur d'être à la tête de l'administra tion de ce grand corps, j'y ai souvent songé. Seulement, le manqu d'argent est venu paralyser de bonnes intentions, je puis le dire.

Il est certain que le jour où on le pourra, ce sera une très-bonn mesure à prendre, parce qu'une escadre de cette nature emploiera beaucoup d'officiers et de marins, et en cela rendra de véritables services. Elle rendra surtout, et plus particulièrement, des services nautiques; mais, s'il entrait dans les intentions de l'honorable M. Vandier de faire l'armement de cette escadre volante au détriment des stations permanentes, j'y verrais peut-être des inconvénients. A ce propos, si vous voulez le permettre, je vous dirai quelques mots de nos stations permanentes. (*Parlez ! parlez !*)

Le rapport de votre commission de 1875, dans plusieurs de ses passages, ferait supposer que la représentation de notre pays au loin n'existe plus aujourd'hui, ou n'existe qu'imparfaitement. Eh bien depuis la guerre, depuis nos malheurs, le moins grand nombre de bâtiments que nous ayons eu a été de 94; il est aujourd'hui de 105. On ne peut cependant pas dire qu'avec 105 bâtiments les intérêts français ne soient pas suffisamment représentés à l'étranger.

Le nombre de nos stations navales est resté le même qu'avant la guerre; une seule de ces stations, celle du Brésil, a été supprimée

Qu'avons-nous fait ?

Nous avons recommandé aux commandants des stations de suppléer à la diminution du nombre des bâtiments placés sous leurs ordres par une plus grande activité de service. (*Très-bien! très-bien!*)

Cette plus grande activité de service a donné d'excellents résultats; elle a formé les officiers et les marins en les employant plus souvent à la mer, et, sous certains rapports, elle a pu contribuer à entretenir la bonne santé des équipages qui, quelquefois, étaient appelés à faire de trop longues stations sur les mêmes points.

Ainsi, je réponds de suite et en passant à cette observation de votre commission qui peut faire croire que nos intérêts français ont été négligés au loin. Ce n'est point cela. Avec 105 bâtiments on est en mesure d'avoir une représentation suffisamment imposante sur toutes les mers du globe.

L'honorable M. Vandier — je reviens à sa proposition — est d'avis qu'on pourrait former une escadre volante en supprimant deux de ces stations permanentes.

M. Vandier. — Parce qu'on manque d'argent en ce moment!

M. l'amiral Pothuau. — Une escadre volante formerait des marins, sans doute, mais elle pourrait bien ne pas répondre aux nécessités de protection, de politique même, qui viendraient à se produire à un moment donné sur les points où la suppression des divisions navales aurait eu lieu. A l'un de ces endroits, par exemple, l'escadre volante, pendant qu'elle y passerait, pourrait surveiller nos intérêts; mais en se portant ailleurs ensuite, qu'adviendrait-il, après son départ, s'il venait à se produire à l'endroit qu'elle aurait quitté tel ou tel fait qui aurait exigé la protection immédiate de ces intérêts?

Je crois qu'il ne faudrait pas toucher aux stations permanentes, tout en reconnaissant qu'il serait bon d'appeler la sérieuse attention de M. le ministre de la marine sur l'utilité d'une escadre volante aussitôt que les ressources budgétaires le permettront.

Je le répète, il pourrait y avoir quelques inconvénients et quelques dangers à supprimer quelques-unes de nos stations permanentes.

En adhérant à la plupart des observations présentées par l'honorable M. Vandier, je pense avoir répondu à celles sur lesquelles il pouvait exister entre nous un certain désaccord.

Malgré l'heure avancée et votre fatigue sans doute... (*Non! non! — Parlez! parlez!*)

Je vous demande alors la permission de vous dire quelques mots au

sujet des considérations générales contenues dans le rapport de votre commission. Je commence par dire que je m'associe aux propositions de la commission ; je crois qu'en effet, de même que celles qui l'ont précédée, elle n'a fait que subir la nécessité du temps et qu'elle a dû malheureusement souscrire aux sacrifices qui sont imposés par notre état financier.

Maintenant, je relèverai, et je ne puis me dispenser de le faire, certains passages de ce rapport qui ne me paraissent pas tout à fait exacts, ou du moins qui sont empreints d'une certaine exagération.

A propos de la réduction des cadres de la marine, on pourrait croire d'après ces phrases du rapport, que les corps non entretenus de la marine ont été moins réduits que le corps principal.

Messieurs, c'est une erreur : tous les corps de la marine ont été réduits, on peut le dire, de la même manière ; mais comme les bases des réductions ne sont pas les mêmes, il s'ensuit qu'il ne peut pas y avoir une proportionnalité parfaitemennt exacte dans cette manière de procéder. Toutefois, je le répète, les corps non combattants ou corps entretenus de la marine ont subi des réductions analogues à celles du corps combattant, et également importantes ; je le répète, on ne peut établir une proportionnalité exacte entre ces corps, par cette excellente raison que les bases de réduction ne sont pas les mêmes.

Lorsque nous avons proposé des réductions sur le personnel naval, nous ne l'avons pas fait arbitrairement ; nous nous sommes dit : La flotte est composée de tant de bâtiments. Ces bâtiments, à un moment donné, peuvent être armés tous à la fois. Partant, il faut tel personnel actif, plus le personnel de rechange et le personnel dans les ports, pour les vacances qui se produisent.

Voilà pour la marine militaire. Sans doute le nombre des bâtiments armés a bien son importance et peut exercer une influence sur la composition du personnel des corps entretenus, mais ce dernier est surtout fonction du mode de comptabilité et d'administration qui est adopté et suivi, et qui, tant qu'il n'est pas changé, ne peut pas permettre d'opérer des réductions de personnel en apparence aussi importantes que celles relatives au personnel militaire.

Ce serait donc une erreur de supposer que le corps militaire aurait été beaucoup plus réduit que les autres corps de la marine.

Je puis vous dire, au sujet de ces corps entretenus, que le commissariat, par exemple, a été très-sensiblement réduit et que, pour la tête

e ce corps si méritant, il y a eu des réductions importantes; que, epuis près de cinq années, il n'y a pas eu une seule nomination au grade e commissaire général, tandis que les réductions qui avaient été proposées pour le personnel des officiers généraux de la marine n'ont pas té effectuées.

De sorte que, par le fait, le personnel du commissariat, dans ce moment-ci, ne serait plus traité avec l'équité que nous avions mise ans notre première proposition de réduction des cadres.

Voilà, Messieurs, ce que je crois pouvoir vous dire quant aux réductions du personnel; je crois qu'il était important de relever cette inexactitude. (*Très-bien! très-bien! sur plusieurs bancs.*)

Le rapport appelle l'attention de M. le ministre de la marine sur un corps très-estimable qui, lui aussi, a subi des réductions et a besoin d'une réorganisation. Le travail est déjà préparé d'assez longue date, et je me permettrai à cet égard de me joindre à votre commission pour recommander que cette réorganisation du corps si dévoué des officiers de santé puisse être renvoyée au conseil d'amirauté, et que la question soit résolue le plus promptement possible. Il est arrivé, en effet, que, par suite de l'ancienne organisation, nous avons perdu un certain nombre de nos meilleurs médecins, qui ont préféré donner leur démission et faire de la médecine civile que de continuer le service de la marine.

Il y avait donc là un vice d'organisation à faire disparaître, et c'est à quoi tend justement la nouvelle organisation à laquelle on a travaillé, qui est toute faite, je crois, et qui produira de très-bons effets pour ce corps si distingué. (*Très-bien! très-bien!*)

Je crois qu'à propos de l'encombrement du personnel dans les arsenaux, il y a de certaines dispositions à continuer qui ont déjà été prises et qui sont de nature à procurer à ce personnel naviguant un service plus actif. Votre commission en parle, et je dois vous dire qu'on s'en est préoccupé; en effet, depuis plus de deux ans, le nombre des officiers sur les bâtiments a été beaucoup augmenté, et de plus, le temps d'embarquement a été diminué. Ainsi, sur un grand nombre de navires, sur ceux qui ne s'éloignent pas pour plus d'un an des côtes de France, les officiers qui y sont embarqués ne font plus qu'une année d'embarquement au lieu de deux, ce qui évidemment procure plus de service actif, les officiers restant moins à terre au moyen de cette mesure. On n'a donc rien négligé, sous ce rapport, de ce qui

préoccupait à si bon droit votre commission. Relativement à ce q dit l'honorable M. Vandier de l'emploi du temps des officiers dans n arsenaux, on peut dire que ce personnel y est occupé autant que ca se peut. Il a été créé des cours particuliers et nombreux ; nous y avon des cours où les différentes sciences et langues étrangères sont pro fessées ; les officiers suivent volontiers ces cours, et le temps qu'il passent dans les arsenaux n'est donc pas absolument perdu pour leu instruction.

Je ne vous dis cela, Messieurs, que pour vous faire voir que jus qu'à présent une série de mesures ont été prises, et que votre com mission peut être rassurée alors qu'elle vient en recommand l'application. Du reste, je ne crains pas de me risquer à être contred en vous disant ces choses, car vous avez eu, sinon une commission e tière de l'Assemblée, du moins une sous-commission des services ad ministratifs qui a parcouru nos arsenaux, et qui, à son retour, ne no a dit de ce qu'elle avait vu et entendu que des choses satisfaisante Je vois justement parmi vous trois de nos honorables collègues q la composaient : MM. de la Monneraye, Decazes et Lamy. Ils ont vis nos arsenaux, et lorsque je les ai revus ils ont bien voulu me fa part des observations qu'ils y avaient recueillies. Ces observations (été en général, je le répète, satisfaisantes.

Plusieurs membres. C'est vrai !

M. l'amiral Pothuau. Cependant je dois dire que, sous le r port de la comptabilité, il a été produit certaines observations a quelles il a été fait droit, notamment celles qui consistaient à simp fier la comptabilité-matières. Une grande commission a été nomm dont font naturellement partie nos trois honorables collègues susno més, où l'on s'occupe de cette intéressante question.

Ainsi, sur beaucoup de points, je suis bien aise de vous dire ce s'est fait pour que vos consciences, à vous, Messieurs, qui avez v des réductions de plus d'un genre qui nous étaient si péniblem imposées par les circonstances, soient rassurées, et que vous puiss croire, ce qui est effectivement, que notre marine n'est pas dans situation aussi critique que quelquefois on l'a dit, ou tout au mo laissé entendre. (*Très-bien ! très-bien !*)

La situation de notre marine ne deviendra inquiétante que si n ne pouvons lui asssurer dans le plus bref délai la dotation suffisa pour la réalisation du programme de 1872.

Je ne voudrais pas abuser de vos moments et de votre patience... (*Parlez! parlez!*), ce sont là des questions spéciales ; cependant, quelquefois il faut bien se résigner à les entendre, malgré nos fatigues et nos préoccupations politiques, et quand les entendrait-on si ce n'était à l'occasion de la discussion du budget? (*Oui! oui! — Parlez!*)

Je dis donc que vos consciences peuvent être rassurées pour ce que vous avez fait pour la marine. D'ailleurs, toutes vos commissions du budget sont venues successivement vous dire les mêmes choses, vous proposer les mêmes conclusions.

Il faut reconnaître que dans cette situation, s'il peut y avoir un inconvénient réel à se faire plus grand et plus fort qu'on ne l'est, il y a aussi quelque inconvénient, quelque péril même à se faire plus petit, plus faible qu'on ne l'est en réalité (*Très-bien! très-bien!*). Je crois que, quand on a l'honneur de parler devant vous, il suffit de dire les choses comme elles sont, avec sincérité, avec vérité, sans charger le tableau, pour quelles soient comprises de tous. (*Vive approbation.*)

M. le ministre de la marine. C'est aussi mon avis ; j'ai dit ce que je pense.

M. l'amiral Pothuau. Vous l'avez dit tout à l'heure ; en le répétant en ce moment, je ne fais qu'appuyer ce que vous avez si bien dit, et je ne puis que vous en remercier.

Je n'ajouterai plus maintenant que de courtes observations à ce que je viens d'avoir l'honneur de vous dire. J'adhère, au fond des choses, à la plupart des propositions ou vœux qui sont formulés par votre commission du budget ; mais il y a cependant une certaine restriction à y faire, et je vais vous la dire.

Il s'agit de l'administration centrale du ministère de la marine. Comme cela n'entraîne à aucun mouvement de fonds, je pense que je puis en parler à propos de la discussion générale, sans y revenir autrement et ultérieurement.

Si vous vous le rappelez, Messieurs, on a supprimé une direction au ministère de la marine il y a trois ans : c'était la direction de l'artillerie, revenant ainsi, d'ailleurs, à ce qui s'était pratiqué autrefois et à ce qui nous semblait avoir donné de très-bons résultats. C'est sous mon administration que cette mesure a été prise, d'accord avec votre commission du budget de 1871.

Nous avons cru bien faire ; nous avons cru rentrer dans l'unité, dans l'homogénéité administrative, et, depuis cette époque, je vous

avoue ne m'être pas aperçu que cet acte eût de réels inconvén
du moins je ne les vois exposer nulle part, pas plus dans le r
de votre commission qu'ailleurs. (*Très-bien!*)

Je dis même qu'il y en aurait à revenir au rétablissement d
direction. Du reste, en la supprimant on a reconstitué une ins
générale de l'artillerie, inspection très-forte, d'où partent t
projets, entre les mains, vous savez de qui, entre les mains d
honorable collègue le général Frébault... (*Oui! oui! — Très-*
qui a sa place toute marquée à la tête de l'artillerie de marin
honore et qu'il dirige d'une façon si remarquable. (*Vives m*
d'adhésion.)

Cette inspection générale a donné de bons résultats. Pourq
lors proposer de revenir à une direction d'artillerie ? Ce serait
cette unité pour tous les services de la marine dont je vous
tout à l'heure. Et en effet, si vous rentrez dans cette voie, vous
riez voir encore se manifester de ces prétentions qui se sont
vent élevées, de directions particulières pour les autres spéciali
la marine. Car, outre l'artillerie de marine, nous avons encore
terie de marine, le génie maritime, le commissariat de la mari
pourraient prétendre à être dirigés séparément.

On combattrait ces tendances bien évidemment ; mais, je le
je ne vois pas l'utilité de revenir à la direction de l'artillerie q
avons supprimée en 1871, avec votre approbation. (*C'est vrai*
bien!)

Voilà la seule réserve que je me permets de faire sur le tra
nous est présenté, dont, encore une fois, j'adopte les conclusio
fond, et au sujet duquel vous avez bien voulu entendre quelqu
servations rectificatives. (*Très-bien! et applaudissements sur*
bancs.)

M. le rapporteur. Je demande la parole.

M. le président. La parole est à M. le rapporteur.

M. l'amiral baron de La Roncière le Noury, *rapporteu*
sieurs... (*A demain! à demain! — Parlez! parlez!*), je ser
bref, pour une raison bien simple, c'est que les deux orateurs q
avez entendus n'ont critiqué que très-faiblement les proposit
votre commission du budget. Je vous demanderai à relever
trois points seulement.

M. l'amiral Pothuau a défendu naturellement son ministère,

l'affirme, n'a pas été attaqué. La commission, dans son rapport, ne l'a pas attaqué.

M. l'amiral Pothuau. Je n'ai pas défendu mon ministère. Certains passages du rapport m'avaient paru inexacts ou exagérés; j'avais bien le droit de le dire. (*Très-bien! à gauche.*)

M. le rapporteur. Je suis bien loin de contester ce droit; je dis seulement que, dans le rapport, votre ministère n'a pas été attaqué; vous avez très-bien fait d'expliquer vos efforts et les bonnes institutions qui en étaient sorties; le rapport a approuvé vos actes, l'Assemblée les a approuvés : par conséquent il n'y a rien à dire à ce sujet.

Je ferai observer seulement que le rapport n'a pas formulé cette opinion que la représentation de la France n'existait pas à l'intérieur; il a dit que cette représentation avait été nécessairement diminuée, mais rien de plus; il fallait bien qu'elle le fût, par suite des réductions qui avaient dû être opérées sur le budget de la marine.

Je me bornerai à ces simples observations sur le discours de M. l'amiral Pothuau. Mais je dois relever quelques erreurs de fait dans le discours de M. Vandier.

M. Vandier a voulu comparer l'effectif de la marine anglaise avec l'effectif de la marine française; mais les chiffres qu'il a donnés ne sont pas parfaitement exacts. Je n'aborderai qu'un point.

M. Vandier vous a dit qu'il y avait 1,742 officiers dans la marine anglaise. Il y en a 2,229, et en voici le détail. Il y a 56 amiraux, 178 capitaines de vaisseaux, 203 capitaines de frégate, 645 lieutenants, etc., etc. Je vous fais grâce de l'énumération. Le total est de 2,229.

M. Vandier. J'ai extrait mes chiffres du discours de M. Hunt, premier lord de l'Amirauté.

M. le rapporteur. Il ne comptait pas les officiers de route (*navigating officers*). Il n'y a qu'à consulter le *Navy list*, qui est le recueil officiel de l'Amirauté.

Du reste, je ne veux pas insister, car ce point n'a que peu d'intérêt pour la marine française; c'est une erreur de fait que j'ai tenu à rectifier en passant.

Quant aux retraites anticipées, elles sont faciles à donner en Angleterre; elles sont même souvent recherchées dans certains services, par la raison que les officiers en retraite touchent une solde qui, tout en s'appelant demi-solde, est presque égale à la solde d'activité;

tandis que dans la marine française, la solde de retraite est rieure à la solde d'activité, laquelle est déjà très-inférie qu'allouent les Anglais. Tout le monde n'a point, dans la ma çaise, le moyen de se retirer du service pour vivre de s aussi retarde-t-on autant que possible le moment de pren traite, moment toujours pénible pour ceux qui ont l'amour

Plusieurs officiers l'ont demandée dans ces derniers ten que voyant qu'ils n'avaient que des chances éloignées de de faire leur métier, ils préféraient se retirer. Mais c'étaient certains, ceux qui avaient les moyens de vivre chez eux sans de leurs appointements.

Vous le voyez, Messieurs, il est très-difficile d'employer un peu sommaire que propose M. Vandier. Et je comprends le rapport en fait foi, que M. l'amiral Pothuau, dans les s bien naturels qu'il éprouve pour ses camarades, ait rec cette œuvre très-douloureuse de la mise à la retraite d' nombre d'officiers, même à l'époque où elle eût été plus f justifiée.

M. l'amiral Pothuau. Je ne le pouvais pas.

M. le rapporteur. Quant à l'escadre volante, il n'appartie crois, à l'Assemblée, d'en déterminer la composition.

Le rapport insiste pour que vous ayez une escadre vola fait ressortir l'utilité ; mais c'est au ministre de la marine quels fonds, dans le chapitre 4, qui est assez large pour q s'y mouvoir, il pourra constituer cette escadre ; il étudiera temps dans qu'elle mesure il devra, non pas supprimer, n nuer les stations, — car il faudra les diminuer, — afin d'ét de constituer cette escadre.

Il n'y a pas, en outre, à établir que l'escadre se compose de bâtiments et de tels bâtiments : cette fixation n'est pas d pétence de l'Assemblée. Elle est dans les attributions du dont la responsabilité est seule engagée dans une question de Il suffit que vous vous associiez au vœu fermement exprimé commission, et vous ne pouvez douter que le ministre n'ac vœu dans toute la mesure possible.

Il y a un autre point sur lequel je me trouve entièrement cord avec M. Vandier : c'est sur la diminution de la réser serve, Messieurs, c'est la préparation de la mobilisation. Je

tout le monde, dans cette Assemblée, reconnaît la nécessité — et je n'ai pas besoin de vous remettre en mémoire les événements passés, — la nécessité de tenir l'armée de mer comme l'armée de terre, autant que possible, prête à faire la guerre. Non pas, sans doute, que nous ayons la pensée d'entreprendre une guerre, quelle qu'elle soit; mais il n'en est pas moins nécessaire d'être prêts à nous défendre en cas d'attaque. (*Très-bien ! très-bien !*)

La mobilisation de la marine doit donc être aussi rapide que celle de l'armée de terre; or la réserve seule permet une mobilisation prompte. Je préférerais avoir moins de bâtiments dans les stations ou amoindrir divers services, peut-être, que d'avoir une réserve insuffisante qui ne soit pas en état de fournir, au premier signal, un certain nombre de bâtiments prêts à combattre, d'autant plus que la dépense est très-inférieure à ce qui a été avancé.

Quant à la répartition de ces navires, en gardes-côtes, en frégates cuirassées ou autres bâtiments, cela doit encore être laissé à la responsabilité du ministre de la marine.

On a cité le budget anglais; il n'y a pas lieu de s'y arrêter outre mesure. Vous savez, Messieurs, ce qui se passe en Angleterre, où à chaque changement de ministère tout ce qu'a fait le ministère précédent est déclaré très-mauvais. Il faut donc se garder de prendre au pied de la lettre les appréciations que le parti qui arrive au pouvoir fait des actes de celui qui le quitte.

Chez ce peuple si solide, si respectueux de ses institutions, c'est une vieille tradition parlementaire. C'est un antique usage de l'autre côté du détroit; nous, qui n'avons pas les habitudes pacifiques au fond, pouvons seuls nous en étonner. Voilà pourquoi il ne faut pas ajouter une foi entière aux discussions qui ont lieu dans le Parlement anglais, ou au moins en tirer des conséquences trop absolues.

Ainsi, Messieurs, vous pourrez voir que dernièrement un orateur autorisé a été jusqu'à dire que la marine anglaise n'avait pas un navire en état de tenir la mer, que la marine était dans un état déplorable (*disgraceful*). Je puis vous assurer au contraire, Messieurs, que la marine anglaise — j'ai eu occasion d'en faire une étude spéciale — est bien réellement sur le pied le plus respectable.

Il a été parlé de la défense des côtes; il est incontestable que la défense des côtes, qui a un caractère essentiellement maritime, devra tôt ou tard être confiée à la marine, surtout lorsque l'armée territoriale

sera organisée. Il y aurait des inconvénients à confier cette défens l'armée de terre, elle le reconnaît elle-même, car dans le cas où l manquerait d'hommes à la frontière on ne manquerait pas de dé nir les côtes pour renforcer les troupes de l'armée de terre, et le li ral ne tarderait pas à rester sans défense.

La question a été effleurée dans diverses commissions, mais elle pas été résolue. Il faudra — et l'époque ne doit pas être éloigné que des déterminations soient prises à ce sujet.

Eh bien, Messieurs, je n'ai plus d'autre réponse à faire aux disc de MM. Pothuau et Vandier que de les remercier d'avoir bien v donner leur approbation à l'ensemble du rapport de votre commis (*Très-bien ! très-bien !*)

M. le ministre de la marine. Messieurs, je vous demande de loir bien m'accorder quelques instants d'attention, car je ne croi possible de laisser lever la séance sans répondre aux questions quelques-uns de mes collègues m'ont fait l'honneur de m'adres je n'ai d'ailleurs que deux mots à ajouter aux discours que vous v d'entendre et qui se complètent les uns par les autres.

Seulement, je tiens à déclarer très-nettement ce que je pense opinions qui ont été énoncées devant vous.

En ce qui concerne l'escadre volante et la réduction de nos divi navales, j'ai la conviction qu'il est impossible de diminuer les sta telles qu'elles sont organisées ; non-seulement, en effet, elles on ramenées au strict nécessaire, mais pour certaines d'entre ell serait important d'accroître leur force par l'adjonction de que navires de rang inférieur. Je ne vois, par conséquent, aucune ré tion à faire de ce chef.

Si nous avions au chapitre 4 des crédits plus considérables, pourrions les utiliser à organiser ce qu'on appelle une escadre mo mais, pour la constituer, il faut 4 millions, et dans les circonst actuelles, je ne dois pas vous les demander, vous ne me les acc riez pas. (*Rires d'assentiment.*)

On a parlé de composer cette escadre en faisant des économie différents services. Au point de vue des stations, j'ai dit que je c dérais toute diminution comme impossible. Toutes les stations o moins un ou deux navires en permanence sur les mêmes point réduction ne pourrait donc porter que sur un seul bâtiment, et il n'y aurait plus d'éléments suffisants pour constituer une stati

une division navale. On a parlé de restreindre l'importance de l'institution désignée sous le nom de réserve. C'est là une question de responsabilité, et je ne voudrais pas pour mon compte toucher à cette précieuse institution. La réserve n'emploie aujourd'hui qu'environ 2,000 hommes, c'est une école excellente; les marins qui en font partie passent au bout de six mois ou d'un an sur des bâtiments appelés à une navigation active.

Ce personnel de 2,000 hommes, il importe de le remarquer, forme le noyau des équipages de 70 bâtiments, qui sont, pour la plupart, des bâtiments de combat. Et, en principe, cette partie de la flotte doit être constamment prête à prendre la mer au premier ordre.

Voilà comment je comprends cette institution. (*Très-bien! très-bien!*)

Quant à la diminution des cadres, on m'a demandé quel était mon système; je serais embarrassé de répondre sur-le-champ. Il faut des études réfléchies et beaucoup de prudence...

Un membre. Et une loi!

M. le ministre.... pour résoudre une pareille question.

On a fait allusion aux réductions de personnel qui ont eu lieu en Angleterre. Je dois dire comment on y a procédé.

Il y avait un grand nombre d'officiers qui ne naviguaient jamais. On voulait réduire les cadres à 1,700 ou 1,800 officiers, et on tenait cependant à ne pas toucher aux droits acquis. Qu'a-t-on fait? On a eu l'idée d'offrir à ceux de ces officiers qui consentiraient à quitter le service une retraite à peu près égale à leur traitement d'activité.

Ce procédé permettait cependant de réaliser une économie dans un certain nombre d'années déterminé. Si vous vouliez bien relire les débats du parlement anglais en 1870, vous y verriez que l'économie à faire était de 7 millions en vingt années.

Cette économie ne s'est donc pas produite immédiatement; le ministre de la marine a commencé par demander un crédit extraordinaire de 1 million 300,000 francs pour la première année, puis des crédits décroissant pendant les années suivantes, au bout desquelles la marine a commencé à produire l'effet financier qu'on en attendait.

Messieurs, c'est là une opération que l'Angleterre a pu faire, mais que les ressources de notre budget sont loin de nous permettre.

Je ne suis pas fixé sur le meilleur mode à employer. A vrai dire, en France, il n'y a en qu'un d'efficace : c'est de ne remplir qu'une partie

(chap. 47, 2e section, beaux-arts), à celui de la marine (chap. 6, art. 9), les crédits relatifs aux musées de marine et d'ethnographie, soit 15,305 francs. »

La parole est à M. Édouard Charton pour développer sommairement son amendement.

M. Édouard Charton. Il est bien tard. Je serai aussi bref que possible.

Cet amendement, Messieurs, intéresse à la fois le ministère des beaux-arts et le ministère de la marine.

En 1827, le musée de la marine fut créé et installé au Louvre, où il est encore aujourd'hui. Naturellement, les ressources nécessaires à son entretien et à sa conservation furent inscrites au budget du ministère de la marine et il en a été ainsi jusqu'en 1852.

Pendant cette période de vingt-cinq ans, le musée de la marine s'est considérablement enrichi et augmenté. Les ministres de la marine s'intéressaient à cette collection, qui était comme l'expression visible de tous les progrès qui s'accomplissaient dans l'art des constructions navales. Ce n'était pas, d'ailleurs, une grande charge pour leur budget; il leur suffisait, le plus souvent, d'envoyer au musée les plus beaux modèles de constructions sortis des ateliers des ports.

Mais en 1852, sans aucune raison facile à comprendre, le musée de marine fut tout à fait détaché du budget du ministère de la marine et encadré dans l'administration des beaux-arts. Depuis ce temps, il a cessé de s'accroître : il n'a plus fait que végéter. Les ministres de la marine, n'ayant plus à s'immiscer dans son administration, l'abandonnèrent à lui-même : on ne lui envoya plus rien.

Or, vous le savez, Messieurs, ce fut vers cette époque que survint dans l'art de la construction navale la plus grande révolution des temps modernes; ce fut alors qu'apparurent les machines à roues, à hélices, les constructions en fer, les constructions composites, les gréements et les mâts en fer, et d'autres transformations ou inventions qui ont presque entièrement changé les conditions anciennes de la navigation.

Les conservateurs du musée de marine ont été témoins de toutes ces métamorphoses, de toutes ces merveilles ; mais il leur a été impossible d'acquérir les modèles des constructions nouvelles, car, depuis sa séparation du ministère de la marine, leur musée était sans protection, sans conseils, sans secours, sans argent.

Aujourd'hui, le conservateur du musée de la marine est un amiral;

c'est le savant, le zélé, le généreux amiral Pâris, bien connu par ses connaissances spéciales en tout ce qui se rapporte à l'art des constructions navales.

Quel est son chef hiérarchique? Le directeur des beaux-arts; et au-dessus? C'est le successeur des grands maîtres de l'Université. Ces messieurs, assurément, ne prétendent nullement à une compétence quelconque dans les constructions maritimes, et, à vrai dire, ils ont bien autre chose à faire que de s'occuper de navires.

Messieurs, le mal est évident; mais, que faut-il pour revenir à la situation normale qui, dans les commencements, avait fait la prospérité du musée? Il suffit d'une mesure très-simple; c'est celle que je propose par mon amendement. Il n'est besoin que d'un virement de crédits entre les deux départements de l'instruction publique et de la marine; il ne s'agit que de transporter au budget de ce dernier ministère le crédit ouvert au ministère de l'instruction publique pour la conservation du musée de marine. Il ne semble pas qu'à cet égard il puisse s'élever aucune difficulté. Je ne saurais, du moins, prévoir aucune objection sérieuse.

Je me suis persuadé que M. le ministre de l'instruction publique est tout disposé à dire à son collègue de la marine: « Reprenez votre musée; il sera mieux dans vos mains que dans les miennes. Prenez en même temps le crédit proposé à mon budget pour son entretien et sa conservation pendant l'exercice 1875. »

De son côté, M. le ministre de la marine ne peut que répondre : « J'y consens volontiers; nous aimons ce musée, nous le regrettons, nous voulons bien le reprendre. »

Seulement, peut-être ajoutera-t-il : « Mon unique embarras est que nous n'avons pas de local pour le recevoir. »

Mais, à cette remarque, M. le ministre de l'instruction publique peut encore répondre : « Qu'à cela ne tienne! nous avons donné l'hospitalité à votre musée de marine pendant cinquante ans, nous pouvons bien la lui continuer encore pendant le temps qui vous sera nécessaire pour trouver un local, soit à l'hôtel des Invalides, où est déjà le musée d'artillerie, soit ailleurs. »

Je cherche donc en vain où serait un motif suffisamment grave de ne pas prendre mon amendement en considération; cependant je dois tout dire : une petite hésitation me paraît arrêter M. le ministre de la marine, et c'est au sujet de la quotité du crédit.

M. le ministre de l'instruction publique offre 15,305 francs. C'est d'après le témoignage de sa comptabilité, tout ce que lui coûtent annuellement le musée de marine et celui d'ethnographie qui lui a été adjoint. Le ministre de la marine demande 24,000 francs. Voilà tout le dissentiment.

M. le ministre de la marine. Sans déplacement!

M. Albert Desjardins, *sous-secrétaire d'État de l'instruction publique.* Mais le déplacement serait vraisemblablement la conséquence.

M. Lambert de Sainte-Croix. Et la conséquence heureuse!

M. le sous-secrétaire d'État. Parfaitement, mais je l'indique.

M. Edouard Charton. Sans aucun doute, le déplacement devra suivre nécessairement, et il ne peut qu'être désiré de M. le ministre des beaux-arts. Le musée de marine, en sortant du Louvre, laissera à sa disposition quinze salles où l'administration pourra placer 500 tableaux qui sont actuellement dans ses magasins et une partie des 35,000 dessins qu'il est impossible aujourd'hui de livrer à l'étude et d'exposer à l'admiration publique.

M. le sous-secrétaire d'État. C'est pour cela que j'indique la conséquence inévitable de ce changement.

M. Édouard Charton. Cet intérêt me touche aussi très-vivement, je l'avoue, et je n'ai pas oublié de le signaler à l'attention de M. le ministre de la marine dans les entretiens que j'ai eus avec lui.

En résumé, Messieurs, on s'accorde à reconnaître que l'administration des beaux-arts ne saurait favoriser les développements du musée de marine. Cette administration, je le dis bien haut, est misérable, très misérable, Messieurs, vous ne l'ignorez pas: vous ne lui allouez, chaque année, pour disputer aux musées étrangers, aux plus riches amateurs, quelque chef-d'œuvre qui passe, qu'une somme de 75,000 francs, c'est-à-dire à peu près la moitié du prix qu'on a donné dernièrement pour une petite toile de M. Meissonnier. Ce n'est pas évidemment sur ce pauvre fonds qu'on pourrait prélever l'argent nécessaire pour acheter des modèles de navires ou de machines.

J'ai l'espoir, j'ai la confiance que M. le ministre voudra bien reconquérir son musée. Il a, en abondance, soit comme matériel, soit comme main-d'œuvre, tous les éléments nécessaires pour lui rendre la vie, pour le relever au niveau des découvertes modernes et des progrès accomplis, pour en faire, s'il le veut, le plus beau musée naval de l'Europe. M. le ministre en aura tout l'honneur; mais si l'on continue à

abandonner ce musée, si on l'oublie, il arrivera peu à peu à ne plus être qu'une collection rétrospective de vieilles curiosités inutiles, et ce serait assurément une cause légitime de regrets pour la marine et pour la France ! (*Marques nombreuses d'approbation.*)

M. le président. Je consulte l'Assemblée sur la prise en considération de l'amendement de M. Charton.

(L'amendement, mis aux voix, est pris en considération).

M. le président. L'amendement est renvoyé à la commission, et le chapitre 6 se trouve, en conséquence, réservé.

« Chap. 7. — Maistrance, gardiennage et surveillance, 3 millions 576,760 francs.

« Chap. 8. — Hôpitaux et vivres, 17 millions 786,693 francs.

« Chap. 9. — Salaires d'ouvriers, 18 millions 139,000 francs.

« Chap. 10. — Approvisionnements généraux de la flotte, 29 millions 618,875 francs.

« Chap. 11. — Travaux hydrauliques et bâtiments civils 4 millions 225,000 francs.

« Chap. 12. — Justice marine, 229,400 francs.

« Chap. 13. — École navale et boursiers de la marine, 217,350 fr.

« Chap. 14. — Frais généraux d'impression et achats de livres, 348,000 francs.

« Chap. 15. — Frais de passage, de rapatriement, de pilotage, de voyage, dépenses diverses et ostréiculture, 3 millions 468,240 francs.

« Chap. 16. — Traitements temporaires, 100,000 francs.

(Les chapitres 7 et 16 sont successivement mis aux voix et adoptés).

« Chap. 17. — Personnel civil et militaire aux colonies, 16 millions 030,513 francs.

M. le président. La parole est à M. Schœlcher sur le chapitre 17.

M. Schœlcher. Je désirerais que la suite de la discussion fût remise à lundi ; j'aurais à parler pendant vingt minutes.

M. le président. M. Schœlcher exprime le désir que la discussion soit remise à lundi. (*Oui ! oui ! à lundi !*)

M. le président. Il n'y a pas d'opposition ? (*Non ! non !*)

Séance du 27 juillet.

M. le président. L'Assemblée, dans sa dernière séance, avait commencé le vote du budget du ministère de la marine.

Sur l'article 6, M. Edouard Charton a présenté un amendement qui a été pris en considération.

La commission est-elle en mesure de faire un rapport sur cet amendement?

M. Bardoux. Oui, Monsieur le Président; j'ai à dire quelques mots au nom de la commission.

M. le président. La parole est à M. le rapporteur.

M. Bardoux. Pardon! je suis membre de la commission, mais je n'en suis pas le rapporteur.

M. le président. La parole est à M. Bardoux, membre de la commission.

M. Bardoux. Messieurs, dans votre dernière séance, vous avez pris en considération un amendement de notre honorable collègue M. Edouard Charton, amendement ayant pour but de transférer du ministère de l'instruction publique et des beaux-arts au ministère de la marine des crédits montant à 15,305 francs, relatifs aux musées de marine et d'ethnographie.

La commission du budget vient d'examiner l'amendement de M. Charton et me charge de faire connaître son opinion à l'Assemblée.

Il est certain que les musées de marine et d'ethnographie installés dans le palais du Louvre occupent aujourd'hui quinze salles qui seraient extrêmement utiles pour pouvoir y exposer une portion des 500 tableaux et des 35,000 dessins qui sont enfouis dans les magasins du Louvre.

Le véritable but de l'amendement de M. Édouard Charton est donc, non pas de transférer d'un ministère à un autre ces crédits, mais de choisir, pour les musées de marine et d'ethnographie, un local plus approprié, plus commode, mieux disposé, et de rendre libres les salles qu'ils occupent actuellement.

Votre commission a partagé le sentiment de l'honorable M. Charton, et elle reconnaît comme lui qu'en principe, c'est, en effet, au ministère de la marine que devraient ressortir les musées de marine et d'ethnographie. Elle reconnaît comme lui que, grâce à la disposition des locaux et à leur absorption dans les richesses du Louvre, ces collections n'ont pas pris tous les développements que la science comporte. On n'a pu, notamment, les faire profiter des modèles des merveilleuses inventions qui, depuis quinze années, ont illustré notre construction navale.

S'il ne s'agissait donc que d'un transfert, il n'y aurait pas de difficultés; mais il faut choisir un nouveau local; de plus, il faut l'appro-

prier, il faut y installer les collections; et, si nous sommes bien informés, un crédit de 80,000 francs serait nécessaire. Ce n'est même pas tout. Une note qui nous est communiquée à l'instant par le ministère de la marine nous prouve que ce n'est pas une somme de 15,305 francs qui devrait être allouée, pour l'entretien du musée une fois installé, mais bien une somme de 24,000 francs, c'est-à-dire une augmentation de 8,000 francs. Si, aujourd'hui, le musée est entretenu, — que l'Assemblée me permette cette indiscrétion, — c'est grâce au dévouement et au désintéressement du brave amiral Pâris, conservateur du musée, qui dispose d'une partie de son traitement pour la conservation des collections. (*Mouvement.*)

Que pouvions-nous faire alors? Donnant raison à l'honorable M. Charton en principe, voulant réaliser son projet, nous ne pouvions décider qu'une chose et nous vous la proposons : demander aux deux ministères de la marine, de l'instruction publique et des beaux-arts de s'entendre pour choisir un local, par exemple l'hôtel des Invalides, où sont déjà installés le musée des places fortes et le musée d'artillerie, et d'étudier s'il ne serait pas possible d'y installer le musée de la marine, de préparer, par conséquent, un devis contenant exactement le montant des frais d'installation, d'aménagement et d'appropriation.

Quand ce travail préparatoire sera fait, nous pourrons alors seulement statuer utilement sur l'amendement de M. Charton. Nous vous prions donc de renvoyer à l'examen d'un nouveau budget cette intéressante question, ne doutant pas qu'elle ne reçoive une solution favorable.

C'est ainsi que le musée de la marine pourra s'agrandir, se développer; c'est ainsi qu'on donnera au musée du Louvre plus d'espace. Et donner plus d'espace au musée du Louvre, c'est développer encore en France l'amour du beau, le goût des arts, c'est vous permettre d'admirer des richesses artistiques qui restent ignorées encore aujourd'hui.

Nous prions donc l'honorable M. Charton de retirer son amendement sous le bénéfice de nos observations. Il ne pourra jamais y avoir de désaccord entre lui et moi, quand il s'agira des intérêts toujours vivants de l'art et de la science. (*Très-bien! très-bien!*)

M. le président. Est-ce que M. Charton maintient son amendement?

M. Edouard Charton. J'aurais mauvaise grâce à renouveler la discussion. Je crois que je ne puis rien faire de plus raisonnable que de prendre acte des conclusions de la commission du budget. Si elle ne me donne pas une complète satisfaction, du moins elle me laisse l'espérance.

Mais avant de retirer mon amendement, je puis, je pense, exprimer le désir que MM. les ministres de la marine et de l'instruction publique veuillent bien faire connaître à l'Assemblée s'ils approuvent les conclusions de la commission du budget, et s'ils sont disposés à étudier les moyens d'établir les musées de la marine et d'ethnologie ailleurs qu'au Louvre.

M. l'amiral de Montaignac, *ministre de la marine.* Nous sommes très-disposés à étudier la question.

M. Desjardins, *sous-secrétaire d'État de l'instruction publique et des beaux-arts.* M. le ministre des beaux-arts est prêt à s'associer à ce que vient de dire M. le ministre de la marine.

M. Edouard Charton. Sur ces promesses, je retire mon amendement.

M. le président L'amendement étant retiré, je mets aux voix le chapitre 6.

« Chapitre 6. — Corps entretenus et agents divers (Personnel non naviguant), 3,921,909 francs. »

(Le chapitre est mis aux voix et adopté.)

M. le président. Nous passons au chapitre 17, auquel l'Assemblée s'est arrêtée dans sa dernière séance.

« Chapitre 17. — Personnel civil et militaire aux colonies, 16,030,513 francs. »

La parole est à M. Schœlcher.

M. Schœlcher. Dans son rapport sur le budget de la marine, que vous discutez, l'honorable amiral de la Roncière Le Noury dit que « vous ne manquerez pas d'être frappés de la somme élevée que coûtent les colonies. » Il ne fait pas monter cette somme à moins de 41 millions.

Je suis chargé, par mes honorables collègues de la députation coloniale, de vous soumettre, en leur nom comme au mien, quelques observations à ce sujet. Deux fois, depuis le commencement des travaux de l'Assemblée, nous avons eu l'honneur de nous présenter devant la commission du budget pour montrer combien était exagérée l'idée

qu'on se fait généralement des charges dont les colonies grèvent le trésor public. Nous n'avons pas été assez heureux pour faire agréer nos rectifications. Nous croyons donc utile de porter nos explications devant vous, Messieurs, et, par le fait, devant tout le monde, car parler à cette tribune, c'est parler à tout le monde.

Ce qui entretient l'erreur commune, c'est que l'on ne songe pas que nos principaux établissements d'outre-mer ne sont pas seulement des colonies dans le sens ordinaire du mot, mais encore des postes militaires, des places fortes.

La vérité est que l'on met à leur compte des dépenses ou qui leur sont tout à fait étrangères, ou qui sont de pure souveraineté, et qui, par conséquent, ne doivent pas leur être attribuées exclusivement.

C'est ce que nous allons démontrer; je promets à l'Assemblée d'être très-bref.

Le total des prévisions au budget en discussion pour les quatre chapitres du service colonial est de 29,467,831 francs.

Mais dans cette somme entrent, pour le personnel des services militaires, — chapitre 18, article 2 — ..... 11,090,861 francs,
et pour le matériel de ces services — chapitre 19,
article 2 — 1,953,310

Ensemble..... 13,044,171 francs,

qui sont, comme nous le disions, une dépense de pure souveraineté, nécessaire pour soutenir l'honneur de notre pavillon. C'est en quelque sorte au ministère de la guerre bien plutôt qu'à celui des colonies qu'elle incombe. Les frais du personnel et du matériel des services militaires à la Réunion, à la Martinique et à la Guadeloupe ne devraient pas plus en réalité être mis à leur charge que le personnel et le matériel de nos places fortes n'est mis au compte particulier des départements dans lesquels elles se trouvent. On n'a jamais dit, en parlant des frais de fortifications de Lille et de Valenciennes : Voyez ce que coûte à la France le département du Nord ! ni en parlant des dépenses de guerre et de marine faites pour la Corse : Voyez ce que coûte la Corse ! (*Assentiment à gauche.*)

On porte aussi au budget colonial le service pénitentiaire, qui ne monte pas à moins de 12,486,382 francs.

Peut-on, en bonne justice, mettre ces 12 millions au débit des colonies? Elles n'ont rien à y voir. Elles n'y sont pas pour une obole.

Que la métropole eût gardé les bagnes de Brest et de Toulon, qu'elle eût enfermé les condamnés de la Commune dans les petites îles de son littoral, et ces 12 millions entreraient dans le budget métropolitain, ils ne grossiraient pas artificiellement le budget colonial.

En résumé, 13,044,171 francs pour le service militaire et 12,486,382 pour le service pénitentiaire, c'est bien 25,530,553 francs que l'on impute à tort aux colonies, 25 millions qu'il faudrait toujours dépenser, n'eussent-elles pas un seul colon, à moins d'abandonner les établissements où brille le drapeau national dans les mers des Antilles et de l'Inde, les postes militaires indispensables à la protection de notre commerce général et à notre grandeur politique, ces étapes maritimes non moins indispensables aux mouvements de nos flottes, ces lieux de refuge, de repos et de ravitaillement pour les vaisseaux de l'Etat et ceux de la marine marchande. (*Très-bien! très-bien! à gauche.*)

Déduisez ces 25 millions et demi des 29 millions et demi portés en gros au service colonial, vous trouverez qu'en fait, l'Etat ne débourse, en dehors des dépenses de souveraineté, que 6 millions pour ce qu'on peut appeler le service spécial des colonies; ces 6 millions se décomposent ainsi :

Gouvernement, administration, justice, culte, etc.	4,970,532 francs.
Subvention.....	878,940
Frais de l'administration centrale à Paris.....	210,000
Ensemble.....	6,059,472 francs.

Que si l'on voulait ajouter à cela les frais de la gendarmerie, il faudrait dire, il est vrai, non pas 6 millions, mais 8 millions et demi. Toutefois, vous savez que c'est le ministère de la guerre qui paye la gendarmerie employée sur la surface entière en France. Dans tous les cas, il faut réduire ces 8 millions et demi à 6, car la Cochinchine rend à la France 2,200,000 francs et l'Inde 1,200,000 francs.

C'est donc, nous le répétons, 6 millions, pas davantage, que coûte le service spécial des colonies proprement dites; or, remarquez, Messieurs, qu'il ne s'agit pas seulement des trois grandes colonies, Martinique, Guadeloupe et Réunion : il s'agit de tous nos établissements d'outre-mer, y compris la Guyane, le Sénégal, Saint-Pierre et Miquelon, Sainte-Marie de Madagascar, Mayotte, Taïti, la Nouvelle-Calédonie, l'Inde et la Cochinchine.

La commission du budget, lorsqu'elle élève les dépenses des colonies à 41 millions, y fait entrer, outre les 12 millions du service pé-

nitentiaire et 16 millions attribués au personnel et au matériel militaire, — nous venons de voir que de ces 16 millions, 13 sont des dépenses de souveraineté, — la commission, disons-nous, fait entrer dans son chiffre de 41 millions 13 millions, qu'elle attribue au budget de la marine, comme se rapportant au service colonial. Nous avons à faire observer que ces 13 millions sont encore des dépenses de pure souveraineté. Ils se composent de la solde des états-majors et équipages des bâtiments affectés à la défense des colonies, de la solde et de l'habillement des troupes, des frais de leurs casernements, de leurs hôpitaux, de leurs vivres, du salaire des ouvriers pour les constructions navales, des approvisionnements généraux de la flotte, des frais de passage et de rapatriement.

Tout cela, évidemment, appartient d'une manière exclusive au service guerre et marine. (*Bruit.*)

J'ai encore à parler pendant cinq minutes; je supplie l'Assemblée de vouloir bien m'accorder sa bienveillante attention. (*Parlez! parlez!*) Ce que nous disons a pour la représentation coloniale une très-grande importance. (*Parlez!*)

Nous pouvons répéter ici ce que nous disions tout à l'heure : N'y eût-il pas une seule maison privée aux colonies, pas un seul champ de cannes, pas une seule usine, il faudrait toujours y porter, y loger, y entretenir des garnisons, occuper et réparer les bâtiments qu'on y emploie. Fussent-elles simplement des postes militaires et maritimes, cette dépense y serait toujours indispensable. On n'y découvre pas un sou déboursé à l'avantage particulier de leurs habitants.

Nous croyons donc pouvoir dire à bon droit que l'établissement civil de ce que nous nous complaisons à appeler les départements d'outre-mer ne coûte, en réalité, à l'État que 6 millions.

Eh bien, cette somme est dépensée en faveur de pays qui ont annuellement un mouvement d'affaires avec la métropole, importations et exportations, de 152 millions; en faveur de pays qui, pour opérer ce commerce, n'occupent pas moins de 2,142 navires français montés par 29,610 hommes d'équipage à l'entrée, et de 2,142 navires français montés par 27,970 hommes d'équipage à la sortie.

Point de doute, Messieurs, sur la parfaite authenticité de ces chiffres; nous les prenons dans les *Tableaux de la population du commerce et de la navigation des colonies françaises*, pour l'année 1870, publiés par le ministère de la marine.

A ce sujet, nous pouvons dire, comme exemple, que nos établissements de l'Inde, dont les adversaires des colonies font si bon marché, ne reçoivent pas moins, chaque année, de 40 à 50 navires de Nantes et de Bordeaux.

Il faut dire encore que les établissements d'outre-mer versent annuellement dans le trésor national une somme de 50 millions sous forme de droits de douanes que payent leurs productions à leur entrée en France.

M. de Champvallier. Je demande la parole.

M. Schœlcher. Pensez-vous que cet emploi de milliers de marins au long cours ne contribue pas à former des hommes pour notre marine de guerre? Pensez-vous, Messieurs, que 50 millions payés pour droits de douane et un mouvement d'affaires de 152 millions n'ajoutent rien à la richesse publique et ne compensent pas un sacrifice de 6 millions? (*Très-bien! très-bien! sur plusieurs bancs.*)

M. le président. M. de Champvallier a la parole.

M. de Champvallier. J'ai demandé la parole pour rectifier une simple erreur que vient de commettre M. Schœlcher.

L'honorable membre a dit que les colonies françaises versaient au trésor national une somme de 50 millions comme droits de douanes; je le répète, c'est une erreur profonde.

Si les colonies envoient en France des denrées coloniales, qui est-ce qui paye les droits de douane? C'est le consommateur français et nullement le producteur des colonies.

M. de Mahy. Comment pouvez-vous commettre une erreur économique pareille? Est-ce que les producteurs de sucre du département du Nord, par exemple, ne sont pas affectés de l'impôt du sucre? (*N'interrompez pas!*) Peut-on dire que ces départements ne versent rien au Trésor, qu'ils ne contribuent pas, par leur industrie, à l'équilibre du budget? Et quand le prix d'une marchandise n'augmente pas malgré l'élévation croissante de l'impôt, est-ce que le producteur n'est pas beaucoup plus atteint que le consommateur? (*N'interrompez pas!*)

M. de Champvallier. Je répondrai à M. de Mahy que c'est lui qui commet l'erreur; car si les colons de la Réunion veulent envoyer leurs denrées en Angleterre ou en Allemagne, ces marchandises auront des droits à acquitter. Ces droits ne seront pas payés par le colon, mais par le consommateur anglais ou allemand.

M. de Mahy. Vous choisissez très-mal vos exemples, car l'Angle-

terre vient d'abolir les droits sur les sucres, et d'ailleurs nous ne lui envoyons pas les nôtres. Quant à l'Allemagne, nous n'avons pas de relations avec elle.

M. de Champvallier. Les colons, par conséquent, ne versent donc pas seulement 50 centimes au trésor français à titre d'impôts. Et voici des documents sérieux — les budgets des colonies — qui l'établissent d'une manière certaine.

Les conseils généraux des colonies votent des taxes locales considérables, et même certaines taxes que j'appellerai taxes d'État. Ces taxes sont employées à des dépenses locales. Ainsi les droits de poste, les droits sur les passe-ports, les ressources provenant des octrois de mer, des douanes, des contributions directes et indirectes, toutes ces recettes sont employées à solder des dépenses particulières des colonies. Et si vous ouvrez les budgets de la Martinique, de la Guadeloupe, de la Réunion, titre des dépenses obligatoires, au chapitre Ier, *Contingent à fournir à la métropole*, vous ne trouvez que ce mot : Mémoire.

Je le répète, je ne suis monté à cette tribune que pour déclarer que les colonies ne versent pas 50 millions, à titre d'impôt, au trésor français.

M. La Serve. Messieurs, c'est avec un vif chagrin que nous avons pu constater depuis quelque temps que les colonies comptaient dans cette Assemblée des ennemis acharnés... (*Réclamations à droite.*)

M. de Champvallier. Mais non ! je proteste avec énergie ! Je suis créole comme vous.

M. La Serve. Oui, Monsieur de Champvallier, et vous êtes un des ennemis des colonies (*Murmures sur divers bancs*). Vous avez fait tout ce que vous avez pu pour porter le plus grand préjudice au pays où vous êtes né. (*Protestations nombreuses à droite et cris : A l'ordre !*)

M. Gaslonde. N'accusez donc pas les intentions.

Quelques membres. Cela n'est pas parlementaire !

M. La Serve. Messieurs, je veux répondre à ce que vous a dit M. de Champvallier au sujet des 40 ou 50 millions que les colonies font entrer dans le trésor public.

M. de Champvallier nous dit : « C'est le consommateur qui paye. » Mais M. de la Palisse a trouvé depuis longtemps cette vérité : tout le monde sait que tous les producteurs, qu'ils soient coloniaux ou qu'ils

soient métropolitains, essayent de se récupérer sur le consommateur des droits qu'ils avancent.

M. de Champvallier. Ils ne les avancent pas !

M. La Serve. Tout le monde sait cela parfaitement, et s'il est une vérité économique absolue, c'est que c'est le consommateur qui paye le droit. Mais, vous savez ce que c'est que la vérité absolue. En géométrie aussi il y a des axiomes, comme celui-ci : Le plus court chemin d'un point à un autre, c'est la ligne droite. Eh bien, dans la pratique, combien de fois cet axiome ne se trouve-t-il pas démenti !

Il en est de même dans les matières économiques : s'il est, en effet, d'une vérité absolue que c'est le consommateur qui paye le droit sur la marchandise, dans combien de circonstances n'arrive-t-il pas qu'une forte portion de ces droits reste à la charge du producteur ? Cela est tellement vrai que, dans toutes les discussions qui ont eu lieu sur les impôts, ce n'est pas au nom des consommateurs seulement qu'on est venu réclamer ; non, ce sont les producteurs de vin, d'alcool, de sucre, ce sont les manufacturiers de toute espèce qui sont venus protester et réclamer contre les droits, tant d'accise que d'excise, que vous vouliez mettre sur les marchandises. Pourquoi ? Par une très-bonne raison, c'est que tous les producteurs se sentaient atteints, et que, bien qu'ils fussent censés devoir récupérer sur les consommateurs les droits qu'ils avançaient, dans bien des cas ces droits restaient à leur charge.

Lorsque, à propos du nouveau décime qu'on voulait ajouter aux droits déjà existants sur les sucres, nous sommes venus non-seulement au nom des colonies, mais au nom des sucriers de betteraves et des négociants de ports de mer, réclamer contre ce nouvel impôt, et lorsqu'après avoir entendu mon honorable collègue et ami M. de Mahy, vous avez rejeté ce droit, est-ce que personne s'est levé ? est-ce que M. de Champvallier s'est levé pour dire que les producteurs n'étaient pas atteints par ce décime ? est-ce que vous avez cru que les colonies n'étaient pas atteintes par cette surtaxe ? Ah ! oui, il est vrai de dire que nous ne payons pas d'impôts directs à la métropole, par la raison que la métropole laisse à notre charge une foule de dépenses payées ici par le trésor public, telles que l'instruction publique, les travaux publics ; ces dépenses sont acquittées par le budget colonial. Il n'y a, en fait de dépenses, à la charge de la métropole, que celles qu'elle a voulu se réserver, le gouvernement, la justice, les cultes, la

guerre et la marine. Or, ces deux dernières sont faites beaucoup plus pour la grandeur de notre pays, pour l'honneur de notre pavillon, que dans l'intérêt des colonies.

Si donc M. de Champvallier a pu dire avec une apparence de raison que les 40 ou 50 millions de droits de douane étaient payés par les consommateurs, en principe absolu, il n'est pas moins vrai que dans la pratique une portion de ces droits se trouve le plus souvent à la charge des colonies.

Permettez-moi de vous en donner un exemple en prenant un pays étranger. Vous savez que les droits de douane sur les sucres viennent d'être abolis en Angleterre ; eh bien, la seule nouvelle de cette abolition a fait monter le sucre à l'île Maurice de 2 shillings, c'est donc 2 fr. 50 qui vont entrer dans la poche des producteurs. Vous voyez que les droits de douane affectent aussi bien les producteurs que les consommateurs. Il n'est donc pas exact de dire que rien ne nous appartienne dans les 40 ou 50 millions que le commerce colonial fait entrer dans les caisses du Trésor.

Je n'ai pris la parole que pour appeler votre attention sur la situation qui est faite ici aux colonies. Il y a dans cette Assemblée quelques ennemis des colonies. (*Nouvelles réclamations.*)

A droite. Il ne faut pas dire cela !

M. La Serve. Je vous demande la permission d'insister et de le prouver.

Messieurs, nos pères ont quitté ce magnifique pays de France pour aller au loin porter le nom, la langue, le génie, les mœurs de la France, pour contribuer à sa puissance et à sa grandeur.

Voilà ce qu'ils ont fait. Eh bien, qu'ont fait les grandes Assemblées françaises, c'est-à-dire celles qui ont été réunies aux époques les plus solennelles de notre histoire : l'Assemblée de 1789, l'Assemblée constituante de 1848, et enfin, Messieurs, celle de 1871 ? Elles ont reconnu le droit des colonies à être représentées. Aujourd'hui, que voyons-nous ? Il y a des membres de cette Assemblée — je ne veux pas en dire du mal, ils ont le droit d'avoir leur opinion, mais moi j'ai le droit de les combattre, — il y a quelques-uns de nos collègues qui viennent vous dire : Ces descendants de colons, ils sont indignes d'entrer dans nos Assemblées... (*Dénégations à droite. — Assentiment à gauche*), il faut les en chasser, c'est un ramassis de nègres, de mu-

lâtres, de mal blanchis. (*Protestations et murmures à droite. — Adhésion à gauche.*)

A droite. Qui a dit cela ?

A gauche. Oui ! oui ! on l'a dit !

M. La Serve. Voilà, Messieurs, ce qu'on imprime dans les journaux qui sont inspirés par ceux dont je parle. Oui, ils disent de nous : Ils ne sont pas dignes d'être Français ; il faut les bannir de cette enceinte ; ils n'ont rien à voir dans nos affaires et ne méritent pas de faire partie de nos Assemblées. (*Nouvelles dénégations à droite. — C'est vrai à gauche.*)

Eh bien, c'est la négation de ce qu'ont fait les Assemblées de 1789, de 1848, et la vôtre aussi, Messieurs, car j'invoque le témoignage de l'honorable M. Taillefer et son rapport sur les actes du gouvernement de la Défense nationale. M. Taillefer a reconnu, au nom de la commission dont il était le rapporteur, le droit des colonies à être représentées, et il a maintenu ce droit. Et voilà qu'aujourd'hui, parce qu'il se trouve que les députés des colonies n'ont pas voulu proclamer la monarchie... (*Vives réclamations à droite.*)

A gauche. Oui ! oui ! C'est cela ! Très-bien !

M. La Serve... Car enfin, Messieurs, disons la vérité, les députés des colonies ont été fidèles à leurs principes, à leur programme et à leur mandat. Ils ont accepté la mission de travailler à l'affermissement de la République en France.

Eh bien, on est venu leur dire : Vous êtes indignes, sortez ! (*Mais non ! mais non !*)

Messieurs, j'ai l'espoir que la majorité de cette Assemblée sera plus juste que les quelques membres auxquels je fais allusion ; qu'elle reconnaîtra que les enfants de la France, quoique éloignés de trois ou quatre mille lieues de l'Europe, doivent être traités comme ceux du continent, et que, si nos pères ont été s'établir au loin dans l'intérêt de la gloire et de la grandeur de la France, ce serait une singulière manière de les récompenser, que de destituer leurs enfants de leurs droits de citoyens français en les privant de la représentation à l'Assemblée nationale. (*Très-bien ! très-bien ! et applaudissements sur divers bancs à gauche.*)

M. de Champvallier. Mon Dieu, Messieurs, je ne monte à la tribune que pour protester contre les paroles de M. La Serve ; je n'accepte pas l'épithète d'ennemi des colonies qu'il applique ainsi à mon

om. Au contraire, à cette tribune même, j'ai constamment défendu s intérêts de nos possessions d'outre-mer; je ne voudrais pas rapeler dans quelles circonstances; mais cependant, quand il s'est agi e la surtaxe de pavillon, d'une question que quelques-uns de nos ollègues ne connaissaient peut-être pas à fond, qui a déposé et défendu l'amendement que l'Assemblée a voté le 24 janvier 1872, et qui ı fait gagner de 15 à 1,800,000 francs au commerce colonial ?

Chaque fois que j'ai cru que l'intérêt des colonies m'appelait à cette ribune, j'y suis monté ; et avouez, Messieurs, que ce n'est pas toujours agréable. En défendant les colonies je remplissais non-seulement vis-à-vis de la France, mais encore vis-à-vis de mon pays, un devoir d'honneur et de patriotisme, car je suis créole tout comme M. La Serve, je suis né à la Martinique, et, plus que personne, je veux la grandeur et la prospérité de nos contrées d'outre-mer, croyez-le bien.

Je le répète, je ne puis accepter le mot d'ennemi, je le repousse de toute mon énergie.

Quand la question de la représentation coloniale arrivera, nous la discuterons à loisir, mais elle me paraît trop grave, trop complexe, pour être discutée incidemment ; nous y reviendrons en temps et lieu. (*Très-bien ! très-bien ! à droite et au centre.*)

M. de Mahy. Nous acceptons le rendez-vous !

M. le président. La parole est à M. le rapporteur.

M. l'amiral de la Roncière Le Noury, *rapporteur.* Je voudrais qu'il fût d'abord bien entendu que pas plus dans cette Assemblée que dans le pays il n'existe d'adversaires des colonies (*Très-bien ! à droite*). Les colonies forment un tout avec la France (*Très-bien ! à gauche*). Elles coûtent peut-être d'assez importants sacrifices à la métropole, comme on en est convenu tout à l'heure, mais les sentiments que l'on éprouve pour les habitants des colonies sont les mêmes que ceux que l'on ressent pour tous les citoyens français. C'est pour cela que je m'élève contre les paroles qui sont sorties de la bouche de M. Schœlcher, et notamment contre celles dont s'est servi M. La Serve avec une ardeur peut-être un peu tropicale. (*On rit.*)

M. Schœlcher. Quelles sont ces expressions ?

M. le rapporteur. Et si dans mon rapport il y avait quelques expressions qui pussent faire croire à un sentiment semblable, je déclare que je les rétracte immédiatement. (*Très-bien !*)

M. Schœlcher vous a dit que les colonies ne coûtaient que 6 millions

à la France. Il serait très-facile de répondre à l'honorable M. Schœlcher en lui disant tout simplement que, quel que soit le chiffre de la dépense, s'il n'y avait pas de colonies il n'y aurait pas de dépenses coloniales.

M. Schœlcher dit qu'il y a des troupes aux colonies qu'il faut payer. S'il n'y avait pas de colonies, il n'y aurait pas besoin d'envoyer des troupes pour les garder et les défendre, et ainsi de suite.

Cela me paraît le raisonnement le plus simple à faire valoir en réponse à M. Schœlcher, bien que personne ici, et votre rapporteur le premier, n'ait la pensée d'abandonner nos colonies. L'honorable M. Schœlcher dit que l'on a imputé aux colonies des dépenses qui ne leur appartiennent pas ; je ne vous en donnerai pas les détails, ce serait trop long, mais vous les trouverez complétement énumérés aux annexes du budget, aux pages 880 et 881.

Ainsi, pour commencer, l'administration centrale de la marine renferme une dépense de 180,000 francs pour la direction des colonies, et je saisis cette occasion, Messieurs, pour rendre ici justice aux efforts que font les employés attachés au service colonial. Mais je n'ai pu m'empêcher de dire, dans mon rapport sur le budget de la marine, que ce service était un peu illusoire, ne rendant pas ce qu'on pourrait en attendre ; qu'il avait sur plusieurs points une trop grande extension, dont l'utilité était contestable, et qu'il vaudrait mieux — l'honorable M. Schœlcher ne me contredira pas — donner une plus grande autonomie et laisser une plus grande liberté d'action aux colonies.

En somme, le total des dépenses payées pour les colonies par le budget de la marine s'élève à 10,800,000 francs, et le total des services coloniaux proprement dits s'élève à 18 millions. Voilà la réalité.

Quant aux dépenses relatives au service pénitentiaire, M. Schœlcher a dit avec raison qu'elles ne sont pas imputables aux colonies. Il est très-vrai que les dépenses de la déportation ne peuvent pas être comptées comme dépenses coloniales, car s'il y a des dépenses pénitentiaires ce n'est pas parce qu'il y a des colonies.

S'il n'y avait pas de colonies, il serait nécessaire de placer quelque part ce service, qui nous impose de si douloureuses obligations et que la loi ne permet pas de conserver en France.

Donc, en réalité, les frais occasionnés par la déportation et la transportation, c'est-à-dire 12 millions, n'appartiennent pas aux dépenses coloniales.

Ce qu'il importe de constater, c'est que le service du ministère de la marine, — et vous ne vous étonnerez pas qu'un marin insiste sur ce point, — c'est que ce service, que l'on croit toujours s'élever à 158 millions, ne s'élève réellement qu'à 112 ou 114 millions.

D'ailleurs, M. Schœlcher s'est borné à de simples observations ; il n'a présenté aucun amendement, il ne propose aucune modification au budget.

M. Schœlcher. Non, je n'ai fait aucune proposition.

M. le rapporteur. En ce qui concerne les 2,200,000 francs de la Cochinchine dont on a parlé, ils ont été déduits du budget. Mais M. Schœlcher a raison sur un autre point : il s'agit du million de la rente de l'Inde, qui devrait être déduit des 42 millions du budget des colonies. Je tiens à le constater, ce n'est pas une erreur, mais une façon incomplète de compter dont je m'accuse moi-même, j'aurais dû en faire la déduction.

Sous la réserve de ces observations, Messieurs, je crois qu'il n'y a pas lieu de contester les crédits que votre commission a fixés pour le service colonial, et je vous demande de les voter. (*Très-bien ! — Aux voix !*)

M. Lafon de Fongaufier. Je demande la parole sur le chapitre 17.

M. le président. Vous avez la parole.

M. Lafon de Fongaufier. Messieurs, je n'ai que quelques observations à présenter à M. le ministre de la marine au sujet du chapitre 17. Ce chapitre renferme en effet une lacune, car il ne mentionne pas une somme de 16,000 francs affectée aux émoluments du titulaire d'une nouvelle fonction qui vient d'être créée au Sénégal : c'est celle de commandant supérieur des troupes. J'ajoute que le budget de 1874 n'en faisait pas mention non plus, et cependant le budget colonial de 1874, publié au Sénégal, porte, page 79, chapitre 18, une somme de 16,000 francs qui doit être affectée aux appointements d'un lieutenant-colonel d'infanterie de marine, nommé, par décision ministérielle du 4 mars 1874, commandant des troupes au Sénégal.

Jusqu'à présent, un officier supérieur de ce grade avait été appelé au commandement du bataillon des tirailleurs sénégalais. Par suite de réductions qui ont eu lieu dans ce corps, et pour opérer des économies, le bataillon ne sera plus commandé que par un chef de bataillon d'infanterie, comme cela a eu lieu déjà plusieurs fois. Il n'y a jamais eu de commandant supérieur des troupes au Sénégal ; j'espère que

M. le rapporteur, l'honorable amiral de la Roncière Le Noury, ne me contredira pas. Il a été longtemps sous-secrétaire d'État au ministère de la marine et il n'a pas oublié qu'avec le général Faidherbe, le colonel Laprade, voire même avec le gouverneur actuel, le colonel Vallière, jamais on n'a reconnu au Sénégal la nécessité d'avoir un officier supérieur investi de ces fonctions.

Le gouverneur, en effet, lorsqu'il est militaire, commande toutes les troupes de terre et de mer, et il donne des ordres directs aux commandants des corps placés sous son commandement. J'ajoute que lorsqu'un officier supérieur de la marine était gouverneur du Sénégal, l'emploi de commandant supérieur de la marine était supprimé comme une superfétation. Je ne m'explique donc pas les motifs qui ont pu faire grever notre budget d'une somme de 16,000 francs, au moment surtout où nous cherchons à faire des économies, bien à tort, selon moi, sur le personnel naviguant de la marine, c'est-à-dire sur les officiers de vaisseau. (*Très-bien ! à gauche.*)

M. l'amiral de Montaignac, *ministre de la marine et des colonies*. Messieurs, notre honorable collègue M. Lafon de Fongaufier vient de demander au ministre de la marine quels sont les motifs qui l'ont conduit à nommer au Sénégal un commandant supérieur militaire.

Il nous a dit que le commandant supérieur de la marine qui y était autrefois avait été supprimé.

M. Lafon de Fongaufier. Non, il existe, celui-là, et c'est un officier de troupes qui est gouverneur.

M. le ministre. En effet, avant l'année dernière, il n'y avait pas de commandant supérieur militaire au Sénégal ; mais il en existe dans plusieurs colonies. Cet emploi a été reconnu nécessaire par le gouverneur et par les inspecteurs généraux des troupes, et il a été établi par un décret du mois de décembre 1873.

La garnison du Sénégal se compose d'infanterie de marine, de tirailleurs sénégalais dont les officiers et sous-officiers sont Européens, d'artillerie, de génie, etc., enfin de détachements de tous les corps de troupes nécessaires à la défense de la colonie. On a jugé que cet ensemble de forces militaires exigeait une unité de commandement, et, par suite, la création d'un emploi de commandant militaire. Le gouverneur, qui était obligé de centraliser dans son état-major particulier les détails se rapportant à ces différentes troupes, a trouvé qu'il

ne pouvait y donner tous les soins nécessaires, et il a demandé que le lieutenant-colonel commandant l'infanterie de marine fût chargé du commandement supérieur et remplacé, à la tête de son bataillon, par un chef de bataillon.

Cela a été considéré comme une nécessité de service ; c'est ce qui a été établi avec beaucoup de raison par M. le ministre de la marine l'année dernière, et j'espère, Messieurs, que vous partagerez mon sentiment à cet égard. (*Marques d'assentiment.*)

M. Lafon de Fongaufier. Je n'ai pas pu présenter d'amendement sur ce chapitre, parce que le traitement du commandant supérieur ne figure pas au budget de 1875; mais je me réserve de le faire ultérieurement, à l'occasion du budget de 1876. Pour aujourd'hui, je me contente des observations que j'ai soumises à l'appréciation de l'Assemblée. (*Aux voix ! aux voix !*)

M. Georges Périn. Je demande à l'Assemblée la permission de lui présenter quelques observations sur la Cochinchine, colonie qui, pour employer les expressions mêmes du rapport, « appelle toute votre sollicitude. » J'ajouterai, Messieurs, que si elle appelle votre sollicitude dans le présent, elle a droit en outre à votre attention dans le passé, surtout à la veille du jour où vous allez être conviés par le gouvernement à ratifier un traité important, conclu le 14 mars dernier entre la France et le royaume d'Annam, traité qui peut avoir les conséquences les plus graves. Je crois donc opportun, nécessaire, d'entrer dans quelques développements sur le passé de cette colonie cochinchinoise, c'est-à-dire sur les causes qui ont amené sa prise de possession. (*Rumeurs à droite.*)

Je m'attendais, Messieurs, à ces protestations...

Un membre à droite. Attendez la discussion du projet de loi relatif au traité !

M. Georges Périn. Je répète que je m'attendais à ces protestations et que je suis monté à cette tribune, prêt à y faire droit et à déclarer à l'Assemblée que j'acceptais volontiers de ne lui présenter les considérations historiques et politiques que je crois nécessaire de lui soumettre qu'au moment seulement où le traité auquel je faisais allusion tout à l'heure sera présenté à sa ratification.

Je me borne donc en ce moment à quelques courtes observations sur le budget même.

On vous demande aujourd'hui, Messieurs, de réintégrer au budget

de l'État certaines dépenses qui, jusqu'à ce jour, avaient été payées sur le service local. Il s'agit d'une somme de 478,375 francs. — M. le rapporteur explique pour quels motifs le budget colonial qui, l'an dernier, s'était soldé en équilibre, ne peut plus se suffire aujourd'hui. Il vous demande de ne pas repousser ce crédit.

M. le rapporteur. Momentanément!

M. Georges Périn. Oui, momentanément. Il vous prie, dis-je, de ne pas repousser ce crédit de 478,375 francs, attendu que cet argent doit être affecté à l'achèvement des casernes et des hôpitaux, et que ce sont des besoins de premier ordre pour la colonie.

Je partage, Messieurs, l'avis de M. le rapporteur, et je n'aurais garde de m'élever contre un crédit dont la destination est aussi louable. Bien qu'il existe déjà une grande caserne, je reconnais qu'elle est insuffisante et qu'il faut en faire d'autres; il faut aussi que les hôpitaux soient dans des conditions meilleures, plus confortables qu'ils ne le sont. Cela est absolument nécessaire dans un pays aussi malsain, aussi meurtrier que la Cochinchine, colonie qui a déjà coûté la vie à tant de nos marins et de nos soldats. J'ajouterai que je regrette que, lorsqu'on dépensait des sommes aussi considérables pour élever un palais au gouverneur, — trois millions au bas mot, — on n'ait pas songé alors qu'il y avait des hôpitaux et des casernes à construire (*Très-bien! sur plusieurs bancs à gauche*). Je crois, au reste, que M. le rapporteur partage ces regrets, et que c'est à ces folles dépenses faites pour l'érection de l'hôtel du gouverneur qu'il songe lorsqu'il dit : « Enfin, il faut bien le dire, un élan un peu trop vif a été donné, dans notre colonie naissante, à ses travaux publics. »

Ce n'est pas, en effet, en faveur des hôpitaux et des casernes qu'il a été donné au bâtiment un élan trop vif.

Il me reste à faire, Messieurs, une observation assez grave; j'hésite, je vous l'avoue, à venir détruire l'équilibre du budget de la Cochinchine, auquel on est arrivé si péniblement et assez tard. Ce n'est, en effet, qu'en 1868 que nous voyons le budget se solder en équilibre. Jusqu'à cette époque, la Cochinchine avait coûté à la mère patrie des sommes considérables, qui ne s'élèvent guère à moins de 200 millions. Mais je passe, je reviendrai sur cette question lorsque je discuterai le traité de Saïgon du 14 mars 1874.

Je vous disais donc, Messieurs, que j'éprouvais quelque hésitation à venir détruire l'équilibre du budget de la Cochinchine, et cependant

je ne puis pas laisser ignorer à l'Assemblée grâce à quels moyens fiscaux la colonie est arrivée à faire face à ses dépenses.

Au chapitre des recettes du budget colonial figure l'article « contributions indirectes » pour une somme très-forte. Je ne peux pas en donner en ce moment le chiffre exact, mais qui, je crois, n'est guère inférieure à 500,000 piastres fortes, c'est-à-dire 3 millions de francs.

Et savez-vous, Messieurs, ce que sont ces contributions indirectes? C'est l'impôt sur les jeux et sur l'opium! Oui, c'est la ferme des jeux et de l'opium qui fournit ces 500,000 piastres fortes. Eh bien, Messieurs, permettrez-vous que la France rétablisse les jeux aux colonies, lorsqu'elle les a supprimés, et avec raison, chez elle? Cela est-il moral?

M. Schœlcher. La ferme des jeux est supprimée!

M. Georges Périn. En Cochinchine?

M. Schœlcher. Depuis six mois!

M. Georges Périn. Je serais heureux d'en entendre l'assurance de la bouche de M. le ministre de la marine.

M. le ministre de la marine. La ferme des jeux n'est pas supprimée en ce qui concerne les localités habitées par les Chinois.

M. Georges Périn. M. le ministre me répond qu'elle n'est pas supprimée; c'est bien ce que je croyais.

Eh bien, cela, je le répète, est immoral. Il est immoral que nous ayons ouvert des maisons de jeu dans un pays où les jeux étaient prohibés par la loi avant que nous n'en fussions maîtres. Si vous ouvrez le Code annamite, vous y voyez, en effet, que les réunions de jeu y sont sévèrement prohibées. Messieurs, n'est-il pas également immoral d'avoir fait une source de revenu de la vente de l'opium?... (*Interruptions diverses.*)

Je m'étonne de ces interruptions. Si vous saviez, messieurs, les effets que l'opium produit sur les malheureux Annamites, et combien cette population a changé depuis le jour où, grâce à nous, elle a pu fumer librement et facilement l'opium, si vous saviez cela, vous ne protesteriez pas, j'en suis convaincu. (*Très-bien! sur divers bancs.*)

Avant notre arrivée en Cochinchine, l'usage de l'opium y était sévèrement interdit; les Chinois seuls, les Chinois riches établis en Cochinchine, fumaient l'opium, qui, introduit en contrebande, coûtait beaucoup trop cher pour la masse des Annamites. Aujourd'hui que l'opium peut entrer, le prix en a considérablement baissé, l'Annamite

fume et c'est ainsi que, grâce au gouvernement français et par ses soins, s'abrutit une race nativement intelligente, et dont nous devrions au contraire, avoir à cœur de développer les facultés.

Je demande à M. le ministre s'il ne croit pas qu'il serait moral, utile, absolument nécessaire même, de supprimer dans le plus bref délai possible cette source impure de revenu.

Je reconnais que vous aurez alors à faire face avec l'argent de la mère patrie à des dépenses payées aujourd'hui par le budget colonial, grâce à cette ressource ; mais je vous demande si vous pouvez continuer plus longtemps à laisser figurer au budget de la Cochinchine une contribution aussi immorale. Lorsque je vois que, dans le traité que vous venez de conclure avec l'empereur d'Annam, il est dit que « la religion catholique enseigne aux hommes à faire le bien, » j'ai le droit de vous faire remarquer que vous donnez un démenti à cette assertion lorsque, nation catholique, vous ne supprimez pas un mal qu'il n'est que trop fâcheux que vous ayez créé. (*Très-bien! très-bien! à gauche.*)

M. le ministre. Je n'étais pas préparé à répondre sur ce point de détail, je dirai presque sur cette interpellation, car il s'agit de discuter ici un impôt existant en Cochinchine. Je pourrai cependant dire quelques mots à ce sujet.

M. Georges Périn. Je ne demande pas que vous supprimiez immédiatement cet impôt, mais que vous en étudiiez la suppression.

M. le ministre. Je ne me plains pas de votre question ; je dis seulement que je n'en étais pas prévenu, pour expliquer l'insuffisance des explications que je puis donner en ce moment.

Dans les contributions indirectes, les produits affermés, dont les principaux sont l'opium, les maisons de jeux, la fabrication des eaux-de-vie, figurent pour 5,720,000 francs, c'est-à-dire plus du tiers des 14,500,000 que produit l'impôt en Cochinchine.

M. Périn nous dit que le Code annamite défend les jeux ; j'avoue que je ne suis pas très au courant de cette question ; ce que je sais, c'est que nous n'avons pas créé les maisons de jeux ; elles existaient, on n'a fait que continuer un système que nous avons trouvé établi dans la population chinoise.

M. Georges Périn. C'est une erreur !

M. le ministre. Nous avons affermé le droit sur les maisons de jeux, au lieu de les percevoir nous-mêmes. Voilà toute la différence. Du reste, je mettrai le plus grand soin à étudier à nouveau la question

que M. Périn vient de poser, et, l'année prochaine, nous apporterons les résultats de cette étude à l'Assemblée. (*Très-bien ! très-bien!*)

M. Georges Périn. Je prends acte de ce que M. le ministre vient de dire, et je n'ai qu'un mot à ajouter.

Je crois qu'il commet une erreur en disant que nous nous sommes bornés à nous substituer aux mandarins pour la perception de cet impôt.

On jouait en Cochinchine, je le reconnais, alors que le jeu y était prohibé, comme on joue encore en France aujourd'hui; seulement les maisons de jeux n'y étant pas autorisées, on y jouait certainement beaucoup moins.

J'affirme à M. le ministre que le Code annamite prohibe sévèrement les jeux comme un danger social, comme une passion mauvaise, détestable, et que nous ne devrions pas favoriser en Cochinchine, alors qu'avec grande raison nous essayons de la réfréner en France. Ce sont des sociétés chinoises qui prennent généralement à ferme les maisons de jeux. Elles y font des bénéfices énormes. Ainsi je vous citerai l'une d'elles qui, réglant ses comptes après neuf mois de fonctionnement, distribuait un dividende de 800 p. 0/0 à ses actionnaires.(*Mouvement.*)

Vous voyez par là, Messieurs, ce que ces maisons de jeux soutirent d'argent aux malheureux Annamites. (*Très-bien ! très-bien! à gauche.*)

M. Schœlcher. Je ne veux dire que deux mots. L'observation que j'ai adressée à mon ami M. Périn était uniquement faite dans le but de rectifier ce que je regarde encore comme une erreur. Je ne voudrais cependant pas contredire M. le ministre, mais j'ai une lettre de M. l'amiral Dupré qui gouvernait la Cochinchine à ce moment-là et l'a toujours gouvernée admirablement, lettre dans laquelle il me dit qu'il a réussi à supprimer la plus grande partie de la ferme des jeux. Voilà ce que je puis affirmer à l'Assemblée. (*Très-bien!*)

M. le président. Je mets aux voix le chapitre 17.

(Le chapitre 17 est mis aux voix et adopté).

« Chap. 18. — Matériel civil et militaire aux colonies, 2 millions 651,160 francs. » — (Adopté.)

« Chap. 19. — Service pénitentiaire, 9 millions 907,218 francs. » — Adopté.

« Chap. 20. — Subvention au service local des colonies 878,940 fr. » — (Adopté.)

Dépenses des exercices clos et périmés. — Mémoire. »

M. le président. Le budget du ministère de la marine et des colonies est terminé.

M. le rapporteur. Il y a encore le tableau B, qui constitue le budget des invalides de la marine.

M. le président. Ce tableau est voté ordinairement avec le service général des finances.

Compte de liquidation.

Dans sa séance du 4 août dernier, l'Assemblée nationale a voté sans discussion les crédits inscrits au compte de liquidation pour l'exercice 1875. Le département de la marine y est compris, comme en 1874 [1], pour une somme de 10 millions. Au lieu d'être répartie en deux chapitres, comme en 1874, cette allocation n'en formera plus qu'un seul. Les motifs de ce changement sont exposés dans l'extrait du rapport ci-après, de M. Gouin :

«..... Lorsqu'on détermina les crédits qui pouvaient figurer au compte de liquidation, le ministère de la marine fut compris pour 20 millions. Ce crédit extraordinaire ne se justifiait que trop, et par les réductions qu'avait subies son budget, et par les pertes de toutes sortes qu'avaient éprouvées ses approvisionnements. — En même temps que les 20 millions étaient portés en prévision de dépense, on déclarait que la somme serait payée en deux annuités, de façon à ne pas donner aux constructions navales notamment, un développement trop considérable, et qu'il eût été difficile de maintenir. En conséquence, dix millions seulement furent votés sur l'exercice 1874. Mais l'Assemblée a pris en quelque sorte l'engagement d'allouer, sur 1875, les 10 millions restant. C'est la réalisation de cette promesse que le gouvernement vous demande aujourd'hui. L'an dernier, le crédit de dix millions fut réparti sur deux chapitres, savoir : 2,000,000 francs pour salaires d'ouvriers; 8,000,000 francs pour approvisionnements généraux de la flotte.

Cette année, le gouvernement demande que l'allocation soit réunie en un seul chapitre, qui sera divisé lui-même en deux sections, l'une pour les constructions navales, s'élevant à 8 millions, l'autre pour

---

[1] Voir la discussion dans le numéro de juin dernier, p. 776.

l'artillerie à 2 millions. Les raisons qui justifient cette modification sont celles-ci :

La presque totalité du crédit est destinée à des constructions neuves. — Mais comme il est difficile de prévoir à l'avance quelle sera, dans ces travaux, la part consacrée à l'industrie, quelle sera celle faite aux chantiers de l'État, M. le ministre de la marine a pensé que, dans l'impossibilité d'indiquer dès à présent la somme à payer en salaires d'ouvriers pour les travaux de chantier et celle à payer à l'industrie privée, il était plus sage de réunir les dix millions dans un seul chapitre, et votre commission se range à l'opinion du gouvernement..... »

Amélioration de la solde des sous-officiers.

Dans sa séance du 5 août, l'Assemblée a voté un projet de loi portant ouverture d'un crédit supplémentaire de 304,923 francs à ajouter au chapitre V du budget de la marine de 1875, pour l'amélioration de la solde des sous-officiers des troupes de la marine.

Voici l'exposé des motifs de ce projet de loi :

« Messieurs, l'article 6 de la loi du 10 juillet dernier relative à l'amélioration de la solde des sous-officiers de l'armée active, porte que les dispositions de ladite loi sont applicables aux troupes d'infanterie, d'artillerie de la marine, etc. Pour réaliser cette bienveillante mesure, dont l'effet (art. 1er de la loi) doit remonter au 1er janvier 1874, il y a lieu d'ajouter au budget de la marine, pour l'exercice 1875, tel qu'il a été voté le 25 de ce mois, une somme de 304,923 francs, qui doit être inscrite au chapitre V dudit budget et se décomposer de la manière suivante :

Infanterie de marine.	
Augmentation de solde.....	112,926
Hautes payes et allocations journalières.....	148,371
Artillerie de marine.	
Augmentation de solde.....	14,040
Hautes payes et allocations journalières.....	29,202
Compagnie de discipline.	
Augmentation de solde.....	384
Total.....	304,923

SUR

LE TIRANT D'EAU EN CHARGE

DES

NAVIRES A VAPEUR[1].

I

Du tirant d'eau en charge des bâtiments à vapeur [2].

M. Rundell avait soumis, il y a trois ans, à l'appréciation de la société des *Naval architects* une règle pour fixer le maximum d'enfoncement des navires en pleine charge. D'après la pratique des capitaines les plus expérimentés et des experts les plus habiles, un navire convenablement chargé conserverait au-dessus de la flottaison les 0,30 de sa capacité intérieure ; il y aurait, dès lors, disait-il, une grande utilité à faire peindre un cercle blanc au point du maître-couple par où passe la ligne d'eau qui laisse au-dessus d'elle le quart de la capacité intérieure, afin que ce cercle demeurât toujours au-dessus de la flottaison. De plus, afin qu'il pût servir de mesure pour apprécier sa hauteur au-dessus de l'eau, ce cercle aurait eu un diamètre constant de 9 pouces (0^m23).

[1] Les études que nous groupons sous ce titre ont été lues à la *Society of naval architects* de Londres.

[2] Ce mémoire a été lu par M. W. Rundell le 3 avril 1873 ; son auteur est secrétaire de l'association des entrepreneurs d'assurances de Liverpool, pour les navires en fer.

Cette proposition était alors une innovation qui ne tendait à rien moins qu'à détruire les règles de chargement adoptées par le *Lloyd* et la société de Liverpool, et même celle que venait de préconiser tout récemment un sous-comité de l'institution des *Naval architects*. Sans rien dire de cela, M. Rundell se borna à publier les hauteurs de franc-bord de huit navires différents telles qu'elles résulteraient de l'application de sa règle, laissant d'ailleurs à ceux qui lui feraient l'honneur de regarder ses tableaux le soin de tirer leurs conclusions quant aux mérites de ces nouvelles manières d'opérer.

Depuis lors, à la dernière séance de l'institution, M. Mitzlaff, d'Elbingen en Prusse, a proposé de déduire la hauteur du franc-bord de la capacité intérieure des navires et non plus de leurs dimensions linéaires. Il demandait que, pour de courts voyages, les navires fussent tenus à avoir au-dessus de la flottaison 0,24 de leur capacité intérieure, pour les traversées de l'Atlantique 0,27 et enfin 0,31 pour les voyages de plus long cours, résultats très-comparables à celui qu'avait déjà obtenu M. Rundell, bien que M. Mitzlaff ne semble pas en avoir eu connaissance.

L'ingénieur prussien propose de plus d'augmenter la hauteur de franc-bord ainsi calculée d'un douzième pour tous les navires dont la longueur serait comprise entre cinq et six fois la largeur ; d'un sixième pour ceux dont la longueur varierait entre six et huit fois la largeur et enfin d'un quart pour tous ceux dont la longueur serait proportionnellement plus grande.

M. Rundell ne suit pas M. Mitzlaff sur ce terrain et se borne pour cette fois à soumettre à l'institution un moyen de tracer une échelle de chargement, aussi correct en principe que facile dans l'application.

Voici comment il propose de construire cette échelle, qu'il demande à faire tracer de chaque côté de tous les navires à vapeur, sous la surveillance des inspecteurs du gouvernement. De plus le chiffre de la capacité officielle du navire serait gravé sur le ban de la grande écoutille et inscrit au livre de bord.

Dans sa note lue en 1870, M. Rundell avait établi que le chiffre qui donne la capacité moyenne d'une tranche épaisse d'un pied (0=30) dans l'œuvre morte d'un navire s'obtient en multipliant par 0,008 le produit de la longueur par la largeur enregistrées. Donc si l'on divise par ce nombre le produit du tonnage légal par 0,30, produit repré-

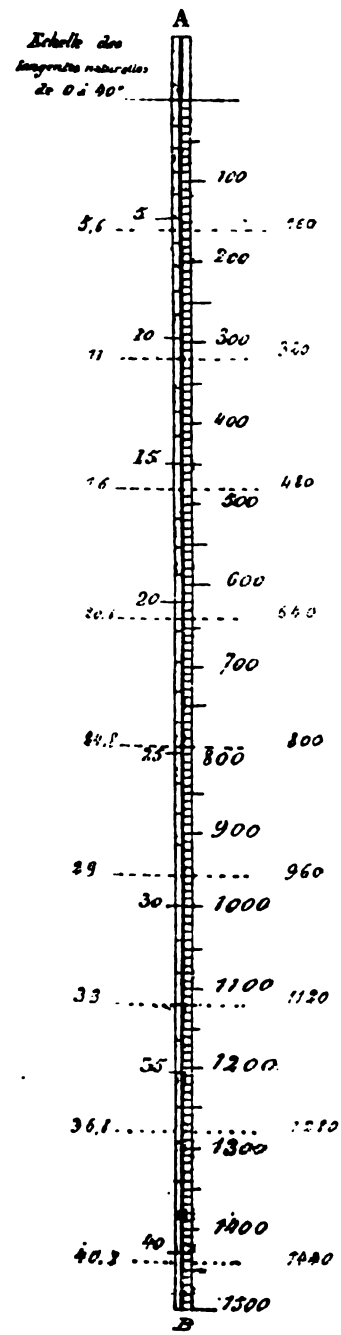


Fig. 1.

sentant d'après lui la fraction de la capacité totale qu'il convient de réserver au-dessus de la flottaison, on aura pour quotient la hauteur, exprimée en pieds, du franc-bord correspondant.

Pour déduire de là l'échelle indiquant la fraction de chargement correspondant à chaque pied de déjaugement ou d'enfoncement, celle qu'il demande de faire peindre sur les flancs des navires, M. Rundell a commencé par déduire d'un très-grand nombre de navires une échelle moyenne de déplacement (*fig.* 1) dont les degrés, indiquant des centièmes, s'allongent à mesure que la capacité diminue, et l'a conduite jusqu'à 40 centièmes, limite la plus reculée dont la pratique puisse avoir besoin. Cette échelle est tracée à gauche de la verticale AB. Le côté droit de cette même ligne est divisé de telle façon que la distance entre les points 0 et 30 de l'échelle soit partagée en mille parties égales.

Voici comment on doit s'en servir pour un navire donné.

Après avoir obtenu, comme il est dit plus haut, le nombre de pieds et de fractions de pieds représentant la hauteur de franc-bord qui correspond à une émersion des 0,30 de la capacité intérieure, on divisera 1,000 par ce nombre, et le quotient indiquera le nombre de millièmes de notre échelle correspon-

dant à la marque d'un pied de hauteur de franc-bord ; le double à celle de deux pieds, et ainsi de suite, et l'on pourra, s'il en est besoin, continuer cette graduation jusqu'à ce qu'on aura 0,40 de la capacité intérieure.

Prenons par exemple un navire dont le registre accuse mille tonnes de capacité en dessous du pont, 200 pieds de longueur et 30 pieds de largeur :

$$\frac{1000 \times 0,30}{200 \times 30 \times 0,008} = 6 \text{ p. } 1/4$$

sera la hauteur de franc-bord correspondant à une émersion de 0,30 de la capacité intérieure ou à 1,000 millièmes de notre échelle.

Donc $\frac{1000}{6\,{}^1/_4} = 160$ sera le nombre de millièmes donné sur cette échelle pour un déjaugement d'un pied, et le chiffre 5, 6, qui lui correspond à gauche exprimera le nombre de centièmes de la capacité intérieure qui resterait émergée par ce déjaugement. A des déjaugements successifs de pied en pied on trouvera successivement pour correspondantes des émersions de 0,11, 0,16, 0,206, 0,248, 0,29, 0,33, 0,368, 0,402 de la capacité du navire.

La construction de cette échelle de capacité a demandé du temps ; mais, une fois faite, elle s'est trouvée si peu différente de celle des tangentes naturelles que, dans la pratique, celle-ci peut lui être substituée. Avec cette échelle et le registre du bord, il n'est personne qui ne puisse en quelques minutes trouver pour tout navire donné les marques proportionnelles à inscrire sur ses flancs.

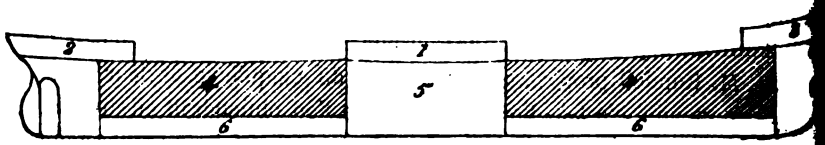
Cette règle, d'application très-facile, est donnée pour les navires à un seul pont sans tonture. Restent à déterminer les corrections à faire à cause de la tonture ou des constructions érigées en dessus de ce pont, que M. Rundell a appelé le pont de chargement. Pour faciliter cette discussion, M. Rundell joint à sa note six coupes longitudinales. La première est celle du bateau (*fig.* 2) à vapeur à un seul pont ; la deuxième en diffère par un exhaussement du pont à l'arrière ; la troisième par l'addition d'une teugue et d'une dunette ; la quatrième d'une teugue et d'une dunette très-longue avec exhaussement du pont sur l'avant de la dunette ; la cinquième diffère de la quatrième en ce sens que la dunette est exhaussée au-dessus de la machine et des chaudières, et dans la sixième enfin la dunette et la teugue se rejoignent de manière à former un abri sur toute la longueur du pont de promenade (*awning deck*).

II

De la surcharge des navires à vapeur [1].

M. Richardson, au contraire de M. Rundell, s'oppose formellement à toute intervention du gouvernement dans les affaires des armateurs, parce que, d'une part, il ne croit pas les employés du ministère du commerce suffisamment compétents pour toutes les questions qu'ils ont à traiter et que, d'autre part, les exigences fiscales de l'Etat sont souvent funestes à la sécurité de la navigation.

Il cite par exemple les bateaux à vapeur qui font le transport des minerais entre l'Angleterre et l'Espagne. Ces navires ont à porter des marchandises lourdes et qui ne peuvent remplir leur cale. Le peu de profondeur de certains ports, comme Bilbao, limite leur tirant d'eau et les force à être très-larges avec des lignes d'eau très-pleines. Par suite ils se ramènent à un type dont on peut tracer ainsi le croquis (*fig.* 3.)



1. Logement des officiers.
2. Poste des mécaniciens.
3. Poste de l'équipage.
4. Cale de chargement.
5. Machines.
6. Double fond.

Fig. 3.

Ils sont très-longs, peu profonds, et ont le pont surmonté d'une dunette pour les officiers, d'un roufle pour loger les mécaniciens et garantir l'appareil, et enfin d'une teugue pour l'équipage. Si ces trois constructions étaient réunies pour former un seul espace recouvert d'un pont sans interruption, le navire courrait évidemment moins de danger de sombrer, et se comporterait mieux à la mer, mais il ne saurait augmenter son chargement, puisque déjà sa cale n'est pas pleine. Le gouvernement n'en voudrait pas moins percevoir des droits sur le tonnage calculé jusqu'au *spardeck*, c'est-à-dire augmenté de 20 ou 30 p. 0/0 au moins et souvent même de 40 ou 60 p. 0/0.

---

[1] Par M. Wigham Richardson, membre associé de la *Society*.

Peut-on s'attendre à ce que les armateurs se mettent en dépense pour améliorer leur navire quand ils se voient si durement traités par le gouvernement? Mais il y a plus : on a l'habitude de comprendre dans le tonnage l'espace compris entre les deux carènes dans les navires à double fond, espace dans lequel on ne saurait citer un seul cas d'introduction d'un chargement soit solide, soit liquide, pour justifier une telle mesure.

III

Étude des diverses propositions faites pour fixer le tirant d'eau en charge des navires [1].

Ces propositions sont au nombre de trois :

La première donne une proportion entre la hauteur du franc-bord et le creux du navire, trois pouces pour un pied, en moyenne.

La seconde fixe à 1/8 de la longueur du maître-bau la hauteur de franc-bord pour les navires dans lesquels la longueur ne dépasse pas le quintuple de la largeur, et y ajoute 1/32 de ce maître-bau pour toute augmentation de la longueur égale à une fois la largeur.

La troisième enfin demande qu'on calcule la capacité complète du navire et qu'on en réserve au-dessus de la flottaison une fraction déterminée. Cette fraction a plusieurs fois été évaluée à 0,30.

M. Withy repousse les deux premières propositions qui reposent sur des éléments incomplets puisque aucun des deux ne tient compte de toutes les dimensions du navire. Elles tendent toutes les deux, et la première encore bien plus que la seconde, à favoriser la construction des navires courts, étroits, très-profonds, avec des varangues très-plates, des formes très-pleines, et très-peu de tonture. Or, comme de tous les procédés pour augmenter la capacité d'un navire le plus économique c'est d'en augmenter le creux, et le plus dispendieux d'en accroître la largeur, il n'y a déjà que trop d'intérêt à construire des navires étroits et trop profonds.

La troisième proposition est la seule qui semble à M. Withy mériter d'être prise en considération, et elle lui paraît encore bien plus propre à donner une solution pratique de la question depuis qu'il l'a

[1] Par M. E. Withy.

étudiée à fond. Il adopte dans sa discussion la fraction 0,30 pour quotité du déplacement réservé, uniquement pour fixer les idées et non parce que ce chiffre est définitivement arrêté dans son esprit pas plus qu'aucun de ceux dont il peut se servir pour la démonstration des principes.

Toutes les difficultés du sujet peuvent se ramener à la solution des trois questions suivantes :

1° Suffit-il de prendre pour mesure de la capacité celle qui est comprise au-dessous du pont seulement, ou faut-il y ajouter des corrections pour toutes les superstructures étanches telles que dunettes, roufles, teugues, etc., et dans ce cas quelle base faut-il prendre pour ces corrections ?

2° Dans les navires à spardeck, faut-il prendre le pont des gaillards pour point de départ, et en ce cas de combien peut-on augmenter l'immersion en raison des garanties données par le spardeck ? Quels principes doivent guider dans la fixation de cette augmentation ?

3° Doit-on se poser un minimum de tonture et de bouge, ou vaut-il mieux fixer uniquement celui-ci et laisser la tonture au gré de chaque constructeur, sauf à tenir compte de l'accroissement de déplacement qui en résulterait ?

L'auteur du mémoire pose d'abord en principe qu'on doit, en traitant ces questions, éviter toute disposition législative qui pourrait entraîner la construction de bateaux doués d'une qualité quelle qu'elle soit à l'exclusion d'autres qualités non moins nécessaires, ou qui s'opposerait à la pleine liberté dont jouissent actuellement les constructeurs de faire varier les types de leurs navires suivant les exigences du trafic ou les convenances des armateurs. En un mot il ne voudrait pas demander au gouvernement d'offrir une prime à des navires avortés comme le faisaient les anciens règlements sur le mesurage du tonnage ni l'entraîner à couper court à cette charmante variété de formes et de dispositions qui permet souvent d'atteindre la perfection pratique.

Relativement à la première question, il est d'avis qu'on peut en toute sécurité faire des corrections pour toutes les superstructures étanches, bien que ce soit inutile pour les dunettes, teugues, etc., telles qu'on les a faites jusqu'ici, et qui, ouvrant sur le pont des gaillards, ne peuvent être considérées comme étanches. Un point qu'il ne faut pas perdre de vue en calculant ces corrections, et qui empê-

che de traiter, à déplacement égal, les constructions érigées au-dessus du pont, comme les espaces inférieurs, c'est que toutes ces constructions faites pour donner une hauteur d'homme sous barrot ont une hauteur constante de 7 pieds (2m10) de barrot en barrot, de sorte que suivant le tirant d'eau du navire le rapport de leur capacité à celle située au-dessous du pont variera beaucoup. Ce point sera développé après la discussion des principales raisons qui militent pour ou contre les superstructures étanches.

Les avantages qu'elles offrent sont d'accroître la capacité du navire, de permettre de donner plus de hauteur au logement, de faciliter la manœuvre, d'exhausser les extrémités du navire au-dessus de l'eau et, quand on recouvre au moyen d'un roufle ou d'une longue dunette le point le plus bas du pont, toujours situé sur l'arrière du milieu, de relever ainsi le point qui reste le plus exposé du pont.

Leurs inconvénients sont surtout de charger les parties de la carène qui déplacent le moins et d'en diminuer encore la solidité, en même temps qu'on profite de ce que les espaces avant et arrière sont débarrassés ainsi du logement des officiers et de l'équipage pour étendre davantage dans ces deux sens la cale de chargement, ce qui tend à faire augmenter la violence des tangages en mauvaise mer.

On ne peut du reste les traiter, à capacité égale, comme les espaces au-dessous du pont, parce que d'une part elles ont leurs murailles de plus faibles échantillons que le reste du navire, et que d'autre part, dans les navires à faible tirant d'eau, on arriverait ainsi à faire descendre au-dessous de la flottaison le pont du navire en pleine charge.

Supposons en effet (*fig.* 8) un navire de 250 pieds (76m20) de longueur, 33 pieds (10m06) de largeur et 14 pieds 3 pouces (4m34) de creux, dont le pont soit chargé d'une longue dunette de 7 pieds (2m13) de hauteur se confondant avec le roufle du milieu et d'une teugue séparée de la dunette par une sorte de puits fermé des deux bords par des pavois très-élevés ; c'est un genre de construction très-répandu.

Si dans ce navire, laissant de côté la teugue et la dunette, on établit la ligne de charge de façon à laisser au-dessus d'elle les 0,30 de la capacité au-dessous du pont, y comprise celle qui est due à la tonture, la hauteur de franc-bord serait de 2 pieds 7 pouces (0m79). Cette capacité était de 2,630 tonnes dont 297 comprise au-dessus du point le plus bas du pont.

Si on y ajoute la capacité de la dunette et de la teugue réunies, soi 1,105 tonnes, on portera la capacité totale à 3,735 tonnes, dont le 0,30 ne font que 1,120 tonnes soit 15 de plus que celle des superstructures; il resterait donc sous l'eau 282 tonnes de la capacité due à la tonture, ce qui ferait descendre à 1 pied 5 pouces 1/2 (0m44) ec contre-bas de la flottaison le point le plus bas du pont, et, comme le parois sont percées de dalots, l'eau circulerait librement dans tout l'intervalle entre la teugue et la dunette.

Si on porte le creux à 21 pieds 3 pouces (6m48) sans rien change par ailleurs (*fig.* 9), on trouvera que la capacité au-dessous de la tonture est de 3,705 tonnes, et qu'en négligeant dans le calcul celle de la teugue et de la dunette on trouverait 4 pieds 7 pouces (1m30) pou hauteur de franc-bord. Si on tient compte de cette capacité on obtie au total 5,107 tonnes dont les 0,30 égale 1,532 tonneaux, et comme le superstructures et la tonture n'en fournissent que 1,105 + 297 = 1,40 il en restera encore 130 à prendre sur le déplacement au-dessous de point le plus bas du pont, ce qui portera ce pont à 8 pouces (0m20 au-dessus de l'eau.

La différence entre ces deux cas tient uniquement à la constanc des capacités au-dessus du pont, tandis que celles d'en dessous diffèrent énormement.

On pourrait obvier à cet inconvénient en exigeant pour les navires de types analogues de laisser au-dessus de l'eau une fraction plus grande de la capacité intérieure que pour les navires à gaillard ras; mais ceci conduirait à des fixations variables suivant l'espèce du navire et par conséquent à laisser à la discrétion d'un inspecteur le choix du tarif applicable en chaque cas.

On pourrait aussi à ce point de vue ne compter chaque tonne du déplacement des superstructures que comme équivalent à une moitié ou un quart de tonne du déplacement en dessous du gaillard; mais quelle que soit la dépréciation ainsi affectée on ne pourra éviter d'énormes différences entre des navires ne différant que par la profondeur.

M. Withy pense qu'on pourrait vaincre la difficulté en établissant ce principe que plus sera grand le rapport de la hauteur des superstructures au creux du navire et moins sera grande la proportion suivant laquelle on tiendra compte de leur capacité dans la fixation de la ligne de flottaison.

Voici comment il établirait cette règle pour les deux navires déjà pris pour exemple.

Pour celui de $14^{Pi}3^{Po}$ de creux, la hauteur de la dunette est égale à moitié ou 0,50 du creux. On déduit cette fraction de l'unité, et on divise le reste, égal lui-même à 0,50 par 3 (ou tout autre diviseur que la pratique démontrerait préférable). Le quotient 0,1633 sera le coefficient applicable aux 1,105 tonnes de capacité de la dunette pour les assimiler à celles de la capacité inférieure. On ajoutera donc le produit 1,105 tonneaux $\times$ 0,1633 = 184 tonneaux au déplacement au-dessous du pont (tonture comprise), et c'est de la somme 2,814 tonneaux que l'on réservera 0,30 au-dessus de la flottaison, ce qui fixera le point le plus bas de celui-ci à $1^{Pi}10^{Po}$ 1/2 ($0^{m}57$) au-dessus de l'eau.

De même pour l'autre navire, la hauteur de la dunette étant égale à 0,33 du creux, cette fraction déduite de l'unité laisse pour reste 0,67 dont le tiers 0,22 sera le coefficient applicable au déplacement de la dunette et de la teugue, le produit 243 tonneaux s'ajoutera au déplacement inférieur pour former la capacité totale dont il faudra réserver les 0,30 au-dessus de l'eau ; ce qui réduira la hauteur de franc-bord à $3^{Pi}8^{Po}$ 1/2 ($1^{m}13$) au lieu de $4^{Pi}7^{Po}$ ($1^{m}30$) que l'on obtenait sans tenir compte des superstructures. La différence ou correction due à celles-ci est donc de 10^{Po} 1/2 ($0^{m}27$), plus considérable que celle qu'on vient de calculer pour le premier navire, 8^{Po} 1/2 ($0^{m}22$).

On ne perdra pas de vue qu'en comptant la capacité des superstructures au même taux que celle d'en dessous on obtenait une hauteur de franc-bord de 8^{Po} ($0^{m}20$) seulement pour le navire profond, et une hauteur négative de $1^{Pi}5^{Po}$ 1/2 ($0^{m}44$) pour l'autre.

Peut-être même pourrait-on pousser plus loin le principe qui sert de base à ces corrections et établir que les roufles du milieu auront leurs capacités comptées dans une proportion plus forte que les dunettes et les teugues, et cela dans le but de favoriser ces constructions additionnelles sur le point du navire où elles sont les plus utiles à la machine, dont elles exhaussent de beaucoup au-dessus de l'eau les claire-voies et les caillebotis, ce qui permet de les avoir bien plus souvent ouverts.

Passant à la seconde question, M. Withy, après quelques considérations sur les avantages d'un spardeck, pense qu'il faut toujours, dans les navires qui en sont pourvus, prendre le pont des gaillards pour point de départ et, pour corriger la hauteur de franc-bord dé-

duite par la règle générale, appliquer aux capacités supérieures quel que soit le nombre d'étages un calcul analogue à celui qu'il vient d'exposer pour les teugues, roufles et dunettes. La seule différence, c'est que l'on prendrait 1,5 au lieu de 3 pour diviseur. C'est la pratique qui l'y a amené, comme on le verra par le petit tableau supplémentaire où sont donnés les résultats obtenus par l'application de trois diviseurs successivement à trois navires de creux différents.

A la troisième question, M. Withy répond que son avis est de laisser la fixation de la tonture à l'arbitraire de chaque constructeur, et de calculer dans chaque cas l'augmentation de capacité qui en résulte au-dessus du pont supposé sans tonture et avec le même creux au milieu. Il ne croit pas utile de calculer l'effet du bouge du maître-bau sur la capacité, mais il lui imposerait pour tous les cas un minimum égal à $\frac{1}{32}$ de la longueur de ce maître-bau.

Il signale enfin que l'application de sa règle ne donnerait pas aux longs navires une hauteur de franc-bord suffisante tandis qu'elle en donnerait trop aux navires très-courts. Cela résulte de l'application de la méthode à deux navires l'un plus long, l'autre plus court de 50 pieds ($15^{m}24$) que celui qui lui a servi de type. Ces calculs faits sur ces trois navires longs de 200, 250 et 300 pieds avec la même largeur et le même creux leur donnent respectivement pour hauteur de franc-bord $2^{Pi}11^{Po}$ 1/2 ($0^{m}90$). $3^{Pi}4^{Po}$ ($1^{m}02$) et $3^{Pi}9^{Po}$ 3/4 ($1^{m}16$). La différence entre les deux extrêmes n'est que de 10^{Po} 1/4 ($0^{m}26$), ce que M. Withy croit insuffisant. Il propose par suite de corriger les hauteurs de franc-bord obtenues par la règle des 0,30 au moyen de l'échelle suivante.

Prenant comme bonne moyenne, pour laquelle la règle est applicable telle quelle, la catégorie des navires dans lesquels la longueur est égale à 12 fois le creux, on fera aux navires plus longs :

Quand la longueur sera de 13 à 14 fois le creux, une addition de 5 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Quand la longueur sera de 14 à 15 fois le creux, une addition de 10 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Quand la longueur sera de 15 à 16 fois le creux, une addition de 15 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Quand la longueur sera de 16 et au-dessus une addition de 20 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Et aux navires plus courts :

Quand la longueur sera de 12 à 11 fois le creux, une déduction de 5 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Quand la longueur sera de 11 à 10 fois le creux, une déduction de 10 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Quand la longueur sera de 10 à 8 fois le creux, une déduction de 15 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle ;

Quand la longueur sera de 8 et au-dessous, une déduction de 20 p. 0/0 à la hauteur donnée par la règle.

Les résultats de l'application de ce mode de correction sont donnés à la dernière ligne du grand tableau.

En résumé voici tout le système de M. Withy :

1° Calculer la capacité au-dessous du point le plus bas du pont des gaillards, y ajouter celles qui résultent de la tonture de ce pont, et celles des superstructures, multipliées par des coefficients, fonctions du rapport de l'élévation de ces constructions au creux du navire ;

2° Prendre les 0,70 de ce total, ou toute autre fraction que l'expérience démontrera préférable, et établir que ce sera le maximum de la capacité réservée en-dessous de la flottaison, excepté dans le cas prévu ci-dessous. Le tirant d'eau et la hauteur du franc-bord correspondants seront donnés par l'échelle de déplacement ;

3° Dans le cas où la longueur du navire de perpendiculaire en perpendiculaire serait égale à plus de 13 fois, ou à moins de 12 fois son creux au milieu, on ajoutera ou on retranchera d'après une échelle de proportion convenue une fraction de la hauteur de franc-bord minima calculée par la règle ci-dessus.

Le fait du chargement dans un port d'eau douce ou dans un port d'eau salée causera une variation de 3 p. 0/0 dans le tirant d'eau et il serait utile, comme le propose M. Plimsoll, d'indiquer la cote de charge maxima par un chiffre tel que son arête supérieure corresponde à la flottaison en eau douce et son arête inférieure à la flottaison en eau salée.

Il faudrait de plus, dans le calcul de la capacité intérieure, s'arrêter à la face inférieure du bordé de pont pour ne pas donner 2po 1/2 (0m063) ou 3po 1/2 (0m089) de moins de franc-bord à un navire dont le pont serait bordé en tôle qu'à celui qui aurait son bordé de pont en bois, l'opinion de M. Withy étant que loin de favoriser ceux-ci il fau-

drait au contraire encourager les armateurs à adopter les bordés de pont en tôle.

M. Withy appelle ensuite l'attention sur les figures jointes à sa note et le tableau de capacité correspondant, qui montrent pour les différents types la hauteur du point le plus le bas du pont au-dessus de l'eau, telle qu'elle résulte des procédés indiqués ci-dessus, et dans lesquels il faut prendre négativement tous les chiffres entre parenthèses. Dans ces figures, qui sont des coupes longitudinales des principaux types de bateaux à vapeur usités dans la marine marchande des Iles Britanniques, on a encadré d'un large trait noir toutes les capacités dont il faut indubitablement tenir compte, et d'un trait plus délié celles des superstructures qui peuvent donner lieu à controverse, enfin on a indiqué par des traits ponctués les lignes de parois entre ces superstructures. La ligne d'eau supérieure représente la ligne d'eau correspondant à l'immersion maxima dans le cas où l'on tient compte de toutes les capacités étanches, et la ligne inférieure, la même ligne d'eau dans le cas où l'on néglige toutes les constructions élevées au-dessus du gaillard. Enfin la ligne d'eau ponctuée intermédiaire (excepté dans la figure 4 où elle est de 4^{Po} ($0^{m}01$) au-dessous du trait délié), donne les modifications proposées à la dernière ligne du grand tableau.

La figure 1 représente un navire à spardeck continu entouré d'une balustrade à jour.

La figure 2, un navire avec une grande dunette prolongée jusqu'au milieu du navire et une teugue séparée de la dunette par une sorte de fosse.

La figure 3, un navire avec une courte dunette, une teugue, et au milieu un roufle séparé par des fosses de la dunette et de la teugue.

La figure 4, un navire avec gaillard continu entouré de parois fermés et une teugue.

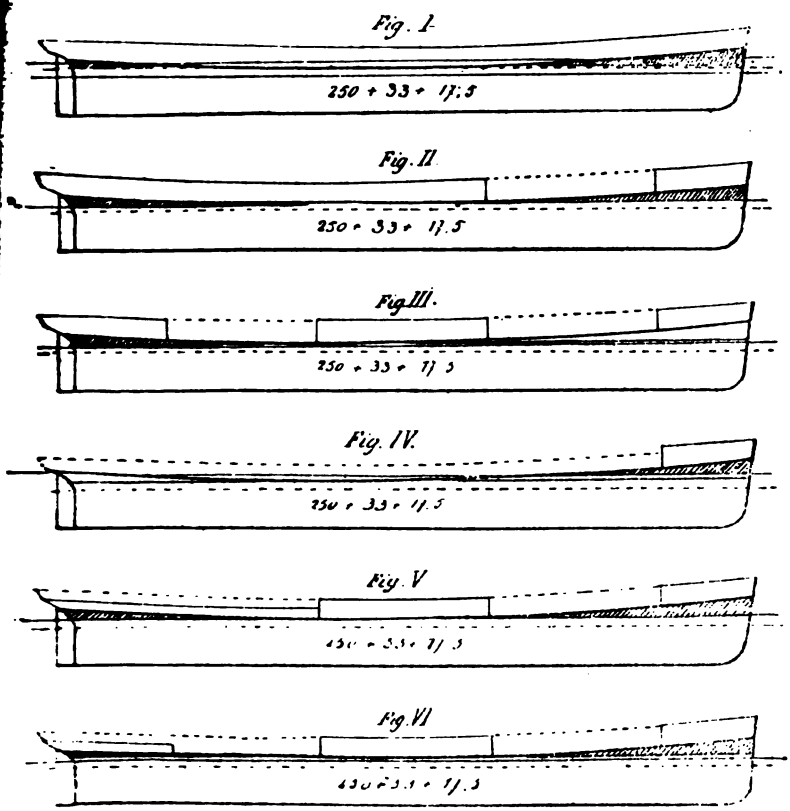
La figure 5, un navire dont les logements de l'arrière ont leur plafond exhaussé jusqu'au roufle, qui est séparé de la teugue par une fosse.

Dans la figure 6, l'exhaussement des logements n'a lieu que sur une petite longueur, et la partie exhaussée est séparée par une fosse du roufle, comme celui-ci de la teugue.

La figure 7 ne diffère de la figure 2 que par un exhaussement de 2 ou 3 pieds du gaillard entre la dunette et la teugue, ce qui permet d'enfoncer davantage le navire.

Tous ces navires ont 250 pieds (76m20) de longueur sur 33 pieds (10m06) de largeur et 17 pieds 5 (5m31) de creux.

On remarquera sur la figure 4 une ligne *a a* parallèle à la quille et un peu plus haute que le point le plus bas du pont; elle représente la hauteur à laquelle il faudrait élever ce pont, pour remplacer la capacité résultant de sa tonture, et montre le danger qu'il y aurait à ne pas tenir compte de celle-ci ou à ne pas lui imposer de minimum, parce que des armateurs peu scrupuleux pourraient la réduire au



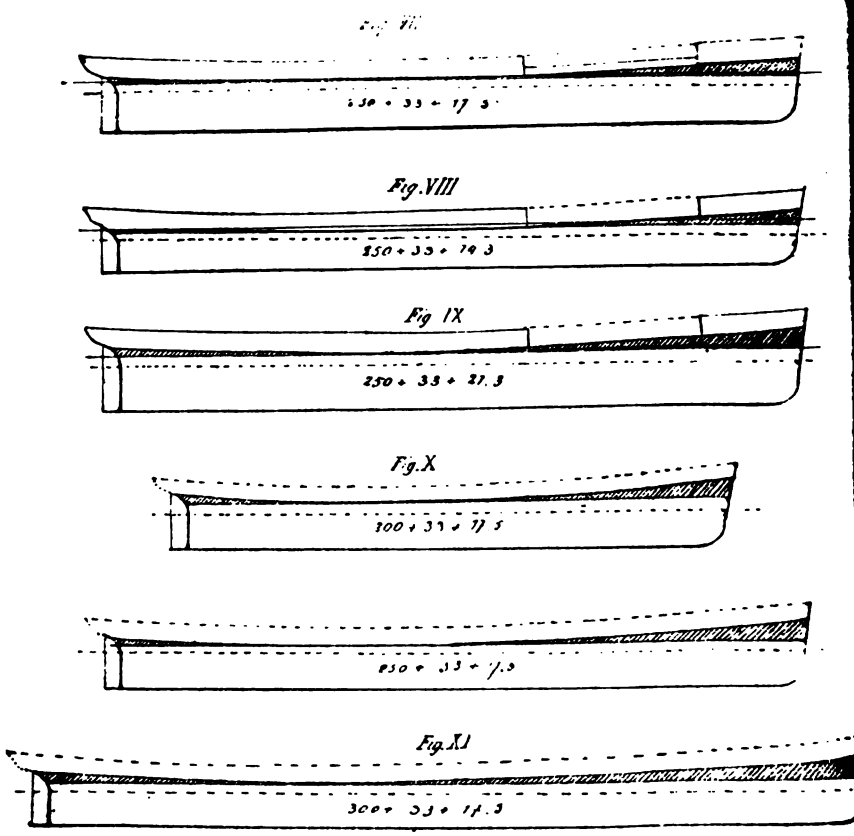
grand préjudice de leurs navires, afin d'augmenter le creux au milieu et d'obtenir de cette façon la permission d'augmenter leur tirant d'eau de quelques pouces.

M. Withy a jugé inutile de se lancer aussi loin dans la discussion des types de navires en bois, parce que ceux-ci étant moins longs

pour la même largeur et le même creux, leur cas est un peu plus simple.

Il s'est borné à faire dans les colonnes 14 et 15 les calculs relatifs à trois beaux plans de navires en bois donnés dans le *Naval Architects' Portfolio* de Semmerfeld.

M. Withy s'inquiète peu des questions d'échantillons ou de classement des navires, parce qu'il pense que l'on doit refuser absolument le droit de prendre la mer à tout navire trop faible pour porter le



chargement que lui permettrait la réserve de capacité stipulée. C'est donc à l'armateur, quand il achète un navire, à décider ce qui lui importe le plus du bas prix ou de la durée de son navire : car si l'on surcharge trop un navire on augmente ses frais d'entretien, et on di-

minue ses chances d'existence en lui faisant mener une vie plus rude, de façon qu'il arrive plus tôt à un état de décrépitude qui forcera les inspecteurs à le réduire d'une classe.

Il ne s'inquiète pas non plus, à cause des complications que cela entraînerait, de l'influence que pourrait avoir la nature du chargement ou la longueur de la campagne sur la fixation de la ligne de charge, et ne pense pas qu'on doive accorder au début une surcharge compromettante à un navire à vapeur sous le prétexte qu'il s'en sera débarrassé par la grande quantité de charbon brûlée avant qu'il soit arrivé à destination; outre le danger de surcharge au début, il voit une autre raison pour la refuser, c'est que le charbon étant presque tout embarqué dans la partie centrale du navire, la consommation tend à alléger cette partie seule, qui est celle dont la capacité est la plus grande; il ne serait donc pas logique de charger davantage les extrémités du navire, en vue précisément de cette consommation, et d'augmenter ainsi la disproportion dans la répartition des poids, à l'exposer davantage à prendre un tour de rein à la fin de son voyage, et à rendre certainement ses allures moins faciles.

Enfin, quelle qu'en soit l'importance, la façon d'arrimer le chargement doit être laissée à la discrétion des armateurs. Certainement il peut bien arriver qu'un navire bien arrimé soit, quoique surchargé, dans de meilleures conditions qu'un navire beaucoup moins chargé mais mal arrimé, mais il est impossible d'obvier par des règlements à cet inconvénient.

TABLEAU

		I	II
DIMENSIONS DES NAVIRES		250 pieds. 76m20 33 pieds. 10m06 17pi5po 5m31	250 pi 76m 33 pi 10m 17pi 5m
CAPACITÉ	en-dessous du point le plus bas du pont des gaillards	2,947tx	2,94
	due à la tonture de ce pont	297	29
	due au spardeck et à la tonture	1,494	
	de la longue dunette	»	96
	de la dunette courte	»	
	de la tengue	»	13
	due à l'exhaussement de l'arrière du pont sur une grande longueur	»	
	due à un court exhaussement de cet arrière	»	
	due à un exhaussement du pont entre la dunette et la tengue	»	
	du roufle	»	
	Totale	4,738tx	4,34
HAUTEUR DE FRANC-BORD CALCULÉE	d'après la proposition de M. Plimsoll	pi. po. 1 10 0m56	pi. 3 1m
	d'après celle des *naval architects*, en 1867	pi. po. 4 1 ½ 1m26	pi. 6 1m
	avec une réserve de 30 p. %, sans tenir compte des superstructures	pi. po. 3 4 1m02	pi. 3 1m
	avec la même réserve, en tenant compte des superstructures	pi. po. (1 10 ¼) (0m57)	po. (6 (0m
	avec une correction convenable pour tenir compte de ces constructions	pi. po. 1 3 ½ 0m39	pi. 2 0m
	avec la correction que comportent les variations de longueur	pi. po. 1 5 0m43	3 pie 0m

Tableau supplémentaire pour les navires de 250 pied

CREUX		14pi3po 4m27	17pi 5m
HAUTEUR de franc-bord calculée	avec une réserve de 30 p. % de la capacité au-dessous du gaillard	2pi7po 0m79	3pi4 1m
	en prenant 3 pour diviseur	1pi8po 0m51	2pi4 0m

Les chiffres gras sont la traduction en mètres des

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
pieds 20	250 pieds 76m20	250 pieds 76m20	250 pieds 76m20	250 pieds 76m20	200 pieds 60m96	300 pieds 91m44	71 pieds 21m64	100 pieds 30m48	131 pieds 39m95
pieds 06	33 pieds 10m06	33 pieds 10m06	33 pieds 10m06	33 pieds 10m06	33 pieds 10m06	33 pieds 10m06	22 pieds 6m70	27pi ½ 8m82	34pi ½ 10m98
5po 31	17pi5po 5m31	17pi5po 5m31	14pi3po 5m04	21pi3po 7m16	17pi5po 5m31	17pi5po 5m31	12pi 10po 3m91	18pi3po 6m25	24pi5po 8m58
947tx	2,947tx	2,947tx	2,333tx	3,705tx	2,150tx	3,744tx	360tx	1,020tx	2,260tx
297	297	297	297	297	297	297	21	52	92
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	967	967	967	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
138	138	138	138	138	»	»	»	»	»
325	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	128	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	139	»	»	»	»	»	»	»
377	397	»	»	»	»	»	»	»	»
161tx	3,907tx	4,188tx	3,735tx	5,107tx	2,447tx	4,041tx	381tx	1,072tx	2,352tx
po. 8 16	pi. po. 3 8 1 16	pi. po. 3 8 1m 16	pi. po. 2 9 0m 84	5 pieds 1m 52	pi. po. 3 8 1m 16	pi. po. 3 8 1m 16	pi. po. 2 3 0m 69	4 pieds 1m 22	pi. po. 6 5 ½ 1m 97
po. 2 88	pi. po 6 2 1m 88	pi. po. 6 2 1m 88	pi. po. 6 2 1m 88	pi. po. 6 2 1m 83	pi. po. 5 2 2m 51	pi. po. 8 3 1m 57	pi. po. 2 9 0m 84	pi. po. 3 5 1m 04	pi. po. 4 4 1m 32
po. 4 02	pi po. 3 4 1m 02	pi. po. 3 4 1m 02	pi. po. 2 7 1m 02	pi. po. 4 7 1m 40	pi. po. 2 11 0m 90	pi. po. 3 9 3/4 1m 16	pi. po. 2 5 ½ 0m 75	pi. po. 3 9 1/4 1m 15	pi. po. 5 3 1m 60
po. 4 1/4 0m 11	pi. po. 1 1 0m 33	(1 pied) (0m 30)	pi. po. (1 5 ½) (0m 44)	pi. po. 8 2m 44	Pas de superstructure.				
po. 9 ½ 0m 86	pi. po. 2 11 ½ 0m 90	pi. po. 2 6 ½ 0m 77	pi. po. 1 10 ½ 0m 57	pi. po. 3 8 ½ 1m 17	Pas de superstructure.				
po. 1 0m 94	pi. po. 3 3 0m 99	pi. po. 2 9 ½ 0m 85	pi. po. 3 3 0m 69	pi. po. 3 6 ½ 1m 08	pi. po. 2 9 ½ 0m 85	pi. po. 4 7 1m 40	pi. po. 1 11 0m 60	3 pieds 0m 91	pi. po. 4 2 ½ 1m 28

ge avec un spardeck élevé de 7 pieds au-dessus du pont.

en prenant 1 ½ pour diviseur	9 pouces 0m23	1pi3po ½ 0m39	2pi2po ½ 0m67
en prenant 1 pour diviseur	(2 pouces) (0m23)	2 pouces ½ 0m06	1 pied ½ 0m32
avec une réserve de 30 p. % de la capacité en dessous du spardeck	(2pi10po) (0m66)	(1pi10po1/4) (0m57)	(5po ½) (0m14)

entre parenthèses représentent des quantités négatives.

IV

Discussion sur les trois notes qui précèdent.

La lecture de ces trois notes a été suivie d'une discussion dont nous allons donner une rapide esquisse, bien qu'elle ne présente pas un grand intérêt.

M. *C.-F. Hendwood* admet la nécessité de réserver au-dessus de la flottaison une certaine fraction du déplacement total du navire, mais rien de plus. Il ne veut pas que le gouvernement intervienne dans les détails, comme on le propose. Ce serait là une mesure d'un caractère rétrograde, qui, sans atteindre toujours le but proposé, n'aurait pour effet certain que d'enlever la responsabilité à ceux à qui elle incombe naturellement, c'est-à-dire aux armateurs qui devraient seuls être rendus responsables devant la loi, sous peine d'amendes et de dommages et intérêts, de l'innavigabilité de leurs navires. Avant l'établissement des compagnies d'assurances il n'était pas besoin de législation ; leur création n'en exige pas davantage, et l'on doit aujourd'hui comme autrefois laisser libre carrière aux intérêts financiers auxquels sont dus tant d'effets utiles.

M. *Charles Lamport* trouve que la question fait fausse route et pense que c'est au constructeur d'un navire seul qu'il appartient de fixer le tirant d'eau qui lui convient et en assure la sécurité, et non pas aux négociants, aux assureurs ou à d'autres personnages de même ordre. L'intérêt des constructeurs, aussi bien que leur science, les rend capables de fixer le tirant d'eau en charge d'un navire bien mieux qu'il ne pourrait l'être au moyen de notions empiriques, comme celles que l'on a proposé.

M. *Martell* admet, comme presque tous les constructeurs et ceux qui ont étudié la question, que c'est d'après la quotité de déplacement à réserver au-dessus de la flottaison qu'il convient de fixer la hauteur de franc-bord en pleine charge, mais il trouve le procédé de M. Rundell très-compliqué et difficile à bien comprendre. La hauteur de franc-bord doit évidemment varier avec le degré d'acuité du navire, et celui-ci pourra toujours être déterminé à l'aide d'un coefficient obtenu en divisant par le tonnage enregistré le produit des trois dimensions du navire. A l'aide de ce coefficient et avec toutes les autres données inscrites au registre du bord, il se croit à même de

former un tableau d'où l'on déduira la ligne d'eau en charge à la satisfaction de tout le monde et sans que l'application de son procédé présente aucune difficulté.

M. *Charles Merrifield* pense que dans la fixation d'une ligne de charge, si tant est qu'une telle fixation soit utile ou possible, il y a quatre éléments à considérer, le creux du navire, sa largeur, sa longueur et enfin sa capacité. Chacun de ces éléments a son importance spéciale, et M. Merrifield voudrait qu'on n'en négligeât aucun. Il aimerait à voir la question présentée sous forme d'un problème déterminé. La hauteur de franc-bord serait la somme algébrique des fonctions, A de la longueur, B de la largeur, C du creux, et D de la capacité. Il faudrait d'abord quelque calcul précis pour savoir si ce problème peut être traité graphiquement et aussi s'il est possible de fixer ces coefficients A, B, C, D. Voilà la marche qu'il voudrait voir prendre au lieu de s'attacher, comme on l'a fait jusqu'ici, à un, deux ou trois seulement de ces quatre éléments, de les étudier séparément et d'une façon empirique pour entrer ensuite dans des détails à n'en plus finir, pour adopter à tous les cas les solutions proposées.

M. *Reed*, président, est d'avis que l'on fixe la hauteur du franc-bord d'après la capacité du navire, de préférence à tout autre élément. Toutefois, à propos des propositions de M. Plimsoll qui détermine cette hauteur uniquement en fonction du creux, il fait observer que M. Plimsoll, en proposant son règlement, avait en vue le meilleur type de navire qu'il connût, celui qui permet d'embarquer le plus grand chargement possible avec le moins d'inconvénient possible, et que la hauteur de franc-bord qui convenait à ce navire étant fixée, il la donnait comme un minimum pour tous les autres navires. C'est peut-être là ce qu'on ignore ; mais le seul but de M. Plimsoll était de trouver un règlement qui empêchât les gens ignorants en théorie de surcharger leurs navires sans loi ni méthode,

M. *C. Hampden Wigram* demande si ce n'est pas là une question que la commission royale puisse approfondir.

Le vice-amiral *Edward Belcher* croit que la hauteur du franc-bord doit dépendre uniquement de l'arrimage et repousse toute réglementation basée sur d'autres éléments. Il cite à l'appui de son opinion l'exemple de deux vaisseaux, le *Samarang* qui n'avait jamais pu filer plus de 7 nœuds et l'*Etna* qui n'avait jamais pu gouverner. Quand il a pris le commandement de ces navires, il les a vidés jusqu'à la car-

lingue et réarrimés à nouveau. Après quoi l'*Etna* a parfaitement manœuvré et le *Samarang* obtenu 12 nœuds au plus près et 13 vent arrière.

Le contre-amiral *Léopold G. Heath* s'oppose aussi à toute réglementation générale, parce qu'il pense qu'une hauteur de franc-bord très-suffisante pour certains genres de navire serait très-insuffisante pour d'autres. Ainsi les navires à vapeur à mâture très-réduite n'ont pas besoin d'être à beaucoup près aussi élevés sur l'eau que les navires à voiles, ni les navires larges autant que les navires étroits, beaucoup moins stables qu'eux. Il pense donc qu'il faudrait préalablement classer les navires, puis établir des règles séparées pour chacune des classes.

M. *Henry Claughton* propose pour les hauteurs de franc-bord une échelle graduée dans ce genre : 1 pied 1/2 (0^m46) pour les navires de 400 tonneaux ; 2 pieds 1/2 (0^m76) pour 1,000 tonneaux ; 3 pieds (0^m91) pour 2,000 tonneaux ; 4 pieds (1^m22) pour 3,000 tonneaux et ainsi de suite, mais il ne donne aucune justification à l'appui de ces chiffres.

Le président, M. *Reed*, répond à M. Wigram qu'il croit que la pensée de M. Plimsoll et de ses amis a été qu'il valait mieux proposer quelque chose d'imparfait que de continuer à voir se produire tant de sinistres à la mer.

Enfin M. *W. Rundell* constate que dans la discussion qui vient d'avoir lieu personne ne s'est occupé d'apprécier la note lue par lui, et prend ce silence plutôt pour un éloge que pour un blâme.

Extrait par E. Nouet,
Ingénieur de la marine.

LE COMMERCE EUROPÉEN

A LA COTE OCCIDENTALE D'AFRIQUE.

La guerre des Ashantis ayant, dans ces derniers temps, appelé l'attention sur cette partie du continent africain, nous croyons qu'il est intéressant de résumer une conférence qu'a faite récemment M. Hutchinson, ancien consul de Biafra, sur le commerce de la côte occidentale d'Afrique, depuis le Sénégal jusqu'à Saint-Paul de Loanda. Cette conférence a été publiée par le *Journal of the Society of Arts* de Londres, auquel nous l'empruntons.

L'embouchure du Sénégal, dit M. Hutchinson, est par 8° 30′ de latitude Nord et 13° 18′ de longitude Ouest, tandis que Saint-Paul de Loanda est par 8° 48′ Sud et 13° 13′ Est (Greenwich). La côte intermédiaire, sur une étendue de plus de 2,400 milles marins, comprend toute cette région pestilentielle, mortelle aux Européens.

De Gorée à la Gambie, il y a une distance de 70 milles environ. Près de l'embouchure de ce fleuve, à droite en entrant, est située l'île de Sainte-Marie, sur laquelle s'élève Bathurst, chef-lieu de la colonie. C'est le plus septentrional de nos établissements de la côte d'Afrique. Sur la gauche, à quelques milles plus bas, en traversant la baie, se trouve Fort-Bullom. Depuis ce dernier point, le rivage jusqu'à 20 milles dans l'intérieur dépend du gouvernement colonial ; de là un revenu annuel de droits de pilotage et d'ancrage. La plupart des bâtiments sont Français comme à Gorée et dans le Sénégal. En amont, à

180 milles de Bathurst, est établi un comptoir sur l'île de Mac-Carthy. Les bâtiments y remontent quelquefois pour charger.

Il est impossible d'imaginer un site moins attrayant que l'île de Sainte-Marie, plate, sablonneuse, environnée de marais. Le docteur Daniell écrivait à ce sujet :

« Les établissements de la Gambie ne sont pas aussi bien situés que ceux de Sierra-Leone, non-seulement au point de vue pittoresque, mais encore au point de vue de la salubrité ; de vastes palétuviers s'étendent de tous côtés, et rappellent par leur aspect monotone, les marécages les plus malsains de l'Afrique équatoriale. »

Je me suis laissé dire, en 1873, par le docteur Lawson, médecin principal, que dans l'année 1836, sur 96 soldats anglais envoyés à l'hôpital, 92 étaient morts. — On ne peut guère songer à améliorer la situation par des mesures sanitaires.

Les arachides, l'ivoire, la cire, les cuirs, sont les principaux articles d'exportation, les trois premiers par navires français, le dernier par navires américains. La noix de ghoora ou khola, stomachique amer, n'offre pas une importante source de trafic, surtout depuis l'établissement des lignes de vapeurs sur la côte, de Bathurst à Lagos.

Il y a dans le *Livre bleu* colonial, quelques anomalies en ce qui concerne l'état du commerce des établissements de la Gambie. En 1871, les importations s'élèvent au chiffre de 2,551,600 francs, tandis que les exportations dépassent 3,827,500 francs. Le revenu de la même année est seulement de 437,250 francs au lieu de 476,725 francs qu'il était en 1866, cinq ans auparavant. En même temps, la dépense totale, en 1866, était de 442,025 francs, tandis qu'en 1871, elle n'est que de 414,050 francs. Ainsi donc, tandis qu'en 1866, nous avons un excédant des exportations sur les importations de plus de 1,250,000 francs (somme à peu près égale au revenu total de nos possessions en Afrique en 1858), les droits dans ces deux dernières années ont diminué de plus de 50,000 francs.

D'après une table que je me suis procurée en 1860 au *Colonial office*, on peut constater qu'en 1859, bien que la somme totale des exportations fut de 2,759,100 francs contre 1,903,725 d'importations, le bénéfice ne fut pas en faveur du commerce anglais, parce que, en cette même année, nos importations furent de plus de 800,075 francs et que les exportations en Angleterre furent seulement de 499,600 francs. En somme, les Français et les Américains tirent la plus grande partie

fices de nos établissements de la Gambie, comme le montre u suivant emprunté au *Livre bleu :*

Gambie 1859.

DÉSIGNATIONS.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	fr.	fr.
etagne	840,075	499,600
Colonies anglaises.		
one	145,725	26,925
identales	11,400	11,730
du Nord	» »	5,250
	299,950	1,309,150
	6,925	» »
p Vert	5,550	18,475
Sénégal	125,550	54,175
le Vent	192,425	185,525
lent	2,975	3,850
identales	2,500	» »
s	260,050	644,350
Totaux	1,903,150	2,799,060

Bathurst et Sierra-Leone (390 milles), nous rencontrons ouchures des principales rivières qui, pendant deux ou trois ervirent de débouchés à la traite des nègres, favorisée non- nt par les Portugais et les Espagnols, mais encore par les

avantages au point de vue de cet affreux commerce sont évi- ar ce fait qu'à l'embouchure de la Cazamance, du Cacheo, du z, Mellacorée, etc., se trouvent les îles de Bijooga, de Los, de g, etc., pouvant servir de lieux de campement pour les escla- attendant leur embarquement. C'est du Rio-Nunez que fut il y a plus de 300 ans, en 1562, un chargement d'esclaves capitaine Hawkins, le premier Anglais qui pratiqua la traite. Il es noirs à Hispaniola pour des cuirs, du sucre, et d'autres de cette île. Le commerce inauguré par le capitaine Hawkins tôt légalisé en Angleterre, et continua pendant près de deux son fondateur fut nommé chevalier par la reine Élisabeth.

mmerce d'exportation de Sierra-Leone, actuellement chef-lieu établissements en Afrique, consiste en bois de teck, huile de café, gomme, poivre rouge, arrowroot et gingembre. En 1851, rta 500 tonneaux de gingembre, et en 1852 un essai de cul- coton produisit 8 à 9,000 livres, qui furent expédiées en An-

gleterre par l'*African Improvement Society*. On tire de l'or et de l'ivoi de l'intérieur.

Le premier établissement anglais y fut créé en 1787, par une colo nie de 60 blancs et de 400 nègres, débarqués après la guerr d'Amérique. Ce fut en 1809 qu'il fut cédé à la couronne par la com pagnie africaine qui jusqu'alors en avait gardé la direction, mais ce n fut qu'en 1822 qu'elle fut définitivement reconnue comme colonie an glaise. On peut se faire une idée de ses progrès au point de vue com mercial pendant les 50 dernières années, par les lignes suivantes pu bliées dans le *Times* du 12 février 1874, d'après son correspondar spécial à Freetown.

« Les impôts établis pendant l'administration de M. Pope Hennessy ont été loin de produire les résultats attendus. *A cause de la guerr* les droits de douane, base des revenus, ont produit 225,000 francs au dessous des prévisions, et pendant l'année 1873, le déficit total a é de 275,000 francs. »

Je cite ces quelques lignes parce qu'elles m'étonnent ; je doute fo que le commerce entre la Côte-d'Or et Sierra-Leone, ait jamais été a sez important pour permettre des différences d'évaluations semblable

Le tableau suivant emprunté aux *Livres bleus* pour 1871, indiqu l'état du commerce de la côte d'Afrique :

DÉSIGNATION.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.	NAVIRES entrés.	NAVIRES sortis.	TONNAGE entré.	TONNAGE sorti.
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Sierra-Leone	7,646,225	11.693,875	411	409	110,646	110,91
Côte-d'Or	6,266,775	7,380,175	343	315	131,553	119,49
Gambie	2,551,600	3,827,500	229	211	51,853	47,99
Lagos.....	9.791,325	14,745,050	278	275	125.776	125,46
Totaux....	26,255,925	37,646,600	1,271	1,210	419,828	403,57

Récapitulation.

Importation.....	26,255,925 francs.
Exportation.....	37,646,600 id.
Total.....	63,902,525 francs.

Pendant la même année, le revenu total fut de 4,304,950 francs, les dépenses de 4,187,425 francs.

Un important commerce de l'intérieur est celui des selles et

onfectionnées par les natifs avec du cuir du pays teint en dif- couleurs. Les Mandingos, tous mahométans, que j'ai vus à eone, sont particulièrement habiles dans ce genre de travail. les plus beaux hommes de la côte.

ibleaux précédents seraient peut-être plus faciles à comprendre ient été publiés dans la forme de ceux de 1858, car, bien que deux cas les exportations dépassent les importations, tant à eone qu'à la Gambie, nous constatons que les profits passent mains des Français et des Américains.

Sierra-Leone, 1858.

DÉSIGNATION.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	fr.	fr.
retagne	2,700,175	2,163,300
Colonies anglaises.		
Gambie	18,000	80,100
	36,400	631,775
	275	» »
	2,175	» »
	86,500	869,875
le vent	29,450	713,275
s	464,075	1,175,325
Totaux	3,337,050	5,633,650

on est forcé de reconnaître que les importations anglaises iron de 250,000 francs, tandis que les exportations ne sont ,000,000 de francs. Les importations françaises ne sont que 00 francs contre 625,000 francs, chiffre des exportations; -Unis envoient pour 464,075 francs de marchandises, et en t pour 1,175,325 francs, de telle façon que nous entretenons nies en Afrique au profit des Français et des Américains.

eetown, capitale de cette colonie, au Sud des îles Sherbro et jusqu'au cap Palmas, la côte prend le nom de côte des Graines. traversons, dans cette partie de notre voyage, la république ia, fondée par la société américaine de colonisation. La culture y fut essayée, mais sans succès. Au cap Palmas, nous nous au centre du pays des Krumans. Tout bâtiment qui navigue parages est pour ainsi dire obligé d'avoir à son bord un cer- ibre de ces hommes, les plus forts et les plus énergiques de la

côte ; leur aide est indispensable pour le service des communications avec la terre.

Ce qu'on appelle la côte d'Ivoire est entre le cap Palmas et Assinia

Du cap Apollonia au Volta (262 milles), nous sommes au milieu des anciens forts qui forment le premier plan de la Côte-d'Or et la frontière maritime du théâtre de la guerre des Ashantis.

Qu'on me permette de donner mon opinion sur cette guerre, si intéressante au point de vue de notre commerce. Dans la dernière réunion de la section africaine, un membre fit remarquer, au sujet du rapport de M. Saunders, la nécessité de protéger les commerçants anglais contre les prétentions des courtiers indigènes, qui absorbent les bénéfices du commerce d'exportation et de rompre avec les intermédiaires qui élèvent les tarifs de l'huile pendant son trajet de l'intérieur sur la côte. Ce fut la principale cause de la guerre. Les Ashantis ne se soucialent guère, en effet, d'avoir les Fantis, nos alliés, pour intermédiaires entre eux et les étrangers. Le capitaine Burton nous apprend que, depuis 1800, ils demandaient à établir un port ; ils en avaient un du reste à leur disposition pendant que les Hollandais occupaient Elmina, cédé en 1872 à notre gouvernement. Dans une brochure récemment publiée, on lit : « Le roi des Ashantis déclare la guerre pour reprendre le port d'Elmina, quoiqu'il n'y ait en réalité aucun droit. C'est là qu'avant la sécession il achetait, libres de tout droit, ses canons, sa poudre, son rhum et ses différents produits de Manchester. »

Pourquoi les Ashantis n'apporteraient-ils pas librement sur la côte leur or et leur ivoire ? C'est une question qu'il est bon d'étudier avant de se faire l'avocat du commerce libre avec ces tribus demi-civilisées.

M. Salmon écrivait le 9 septembre 1872 à M. Pope Hennessy : « L'acquisition de la côte au vent aura des conséquences très-sérieuses pour le commerce de nos établissements ; les vieilles querelles qui nous ferment de vastes provinces s'évanouiront. La promesse de la session d'Elmina a eu dans les derniers mois de 1871 une funeste influence sur le commerce ; les indigènes se tinrent sur la réserve, et beaucoup ne prévoyaient pas la façon pacifique dont elle devait s'effectuer. Il faut peu de chose pour troubler le commerce indigène ; il est impossible d'estimer quelles proportions il prendra, quand les tribus de l'intérieur auront librement accès sur la côte, que les jalousies nées du transit des marchandises chez des peuples parlant la même langue seront éteintes. »

e ne veux pas ici plaider la cause des Ashantis, mais bien celle du
it, de la justice et de la vérité.

i on avait suivi les avis du capitaine Burton, la guerre aurait été
ée, et les prévisions de M. Salmon se seraient réalisées, c'est-à-
que le commerce aurait pris un développement considérable par
e de la fréquentation de la côte par les tribus de l'intérieur.

es opinions du capitaine Burton étaient les suivantes : « A mon
ur de Damascus, je proposai à M. Swanzy et autres, commer-
s et notables de la côte, d'organiser une mission chez les
ntis ; et je suis encore convaincu qu'avec de la prudence, de la
évérance, et quelques présents de la valeur de 2,000 ou 3,000 li-
sterling, cette triste affaire eût été évitée. »

ns faire la moindre concession aux Ashantis, sans vouloir leur
r leur juste punition, j'ai la conviction que tous les traités et les
mnités qu'on pourra obtenir du roi Coffee ne serviront de rien,
n n'autorise pas ses sujets à commercer librement avec la côte.
osez à leur commerce telles règles que vous voudrez, fût-ce les
despotiques, mais faites leur comprendre, « qu'on doit être le
re par l'ascendant moral » comme le disait si bien sir Bartle Frère.

capitaine Burton disait plus loin : « Les Fantis et les tribus de la
étaient autrefois aussi sauvages et sanguinaires que leurs voisins
lord, et s'ils ont changé à leur avantage, on le doit entièrement à
résence et à l'influence des Européens. Pourquoi ne donnerait-on
aux Ashantis l'occasion de s'amender ? Dix ans d'expérience me
ivent qu'ils se réformeraient aussi facilement que les populations
côte ; les sentiments d'humanité et de bon sens réclament qu'on en
e au moins l'essai. »

es connaissances personnelles me font un devoir de m'associer à
angage.

m'a été permis de recueillir le tableau suivant du commerce de
e-Coast.

Côte-d'Or 1858.

DÉSIGNATION.	IMPORTATIONS.	EXPORTATIONS.
	fr.	fr.
Angleterre	1,921,875	2,963,300
Etats-Unis	793,050	510,525
Colonies anglaises	» »	» »
France	150,300	277,575
Hollande	121,425	101,125
Portugal	35,875	» »
Divers	34,825	» »
Totaux	3,077,350	3,852,825

Surplus des exportations : 775,475 francs.

D'après ce tableau on peut voir que l'excédant des exportations sur les importations est supérieur, en 1871, de 300,000 francs à ce qu'il était il y a 15 ans, tandis que les dépenses dépassent de 12,125 francs le revenu.

Nous passons de la Côte-d'Or à Whydah, Porto-Novo, Badagry, Jella-Coffee, Lagos. C'est ce qu'on nomme la côte des Esclaves.

Un grand nombre d'embarcations chavirent sur la barre de Lagos en essayant de la franchir, et la baie est tellement pleine de requins que jamais dans ce cas personne n'a pu être sauvé. On évalue que d temps de la traite, une seule embarcation sur 6 passait saine et sauv

La ville de Lagos, notre plus récent établissement sur le golfe Guinée, est située par 6° 28′ Nord et 15° 52′ Ouest, à l'embouchu de la rivière Ossa, qui, de Badagry, s'écoule dans le lac Cradoo. C'e là que commence la région proprement dite de l'huile de palm Avant la guerre civile de 1850, le marché d'Ejenrin, près Ekpe, fou nissait d'ordinaire 60,000 ou 70,000 gallons d'huile de palme par s maine. Sur les marchés de l'intérieur le caurie (coquille du Cypre Moneta), sert de monnaie courante.

En 1856, quelques commerçants de Manchester tentèrent sérieuse ment d'acclimater le coton dans l'Abbeokuta, pour l'exporter s Lagos, ce qui fait qu'à la difficulté de se procurer un chargement, faut joindre celle de l'embarquement à Lagos.

A l'Est de Lagos, les Français ont établi un comptoir, il y a envir 15 ans, à Palma, ainsi nommée à cause des noix de palme qui ton bent en si grande abondance qu'elles couvrent complétement le s

Le commerce de Lagos présente, de 1866 à 1871, un accroiseme plus sensible qu'en aucune autre de nos possessions de la côte. D'apr

le *Livre bleu* les importations et les exportations dépassent celles de Sierra-Leone ; en effet, en 1871, elles sont supérieures à 1,250,000 francs dont Porto-Novo, situé à 20 milles dans l'Ouest, fournit 593,325 francs. Je pense que cela tient surtout à la valeur des cauries appportés à Lagos de Zanzibar et de Mozambique, principalement par navires hambourgeois. Le revenu réel de la colonie en 1871, est estimé à 1,068,500 francs, tandis que la dépense actuelle, pour une période semblable, est cotée à 1,140,275 francs.

Le *Livre bleu* nous indique du reste que le 22 juin 1872, le passif de Lagos dépassait de 345,250 francs, son actif.

Le golfe de Bénin baigne toute la côte entre le cap Saint-Paul et le cap Formose distants de 300 milles. Le siége du consulat est à Lagos.

En 1856, on a exporté de tous les ports de cette région pour 21,432,000 francs d'huile de palme, d'ivoire et de coton, ces deux derniers articles en faible proportion.

Il n'est ici question que de l'ivoire ayant payé les droits ; actuellement, la contrebande de cet article se fait sur une très-grande échelle.

Au moment où j'écris, le commerce s'effectue, sur tous les points de station, sauf à Bénin, sous pavillon anglais, américain, hambourgeois, français, sarde, hollandais et portugais ; à Bénin uniquement sous pavillon anglais.

Sur le golfe de Bénin sont situés les ports de Whydah, Porto-Novo, Badagry, Lagos, Bénin ; plusieurs branches du Niger viennent s'y jeter, à l'Ouest du cap Formose.

La principale bouche du Niger est le Nun, par lequel sortirent en 1830 les frères Lander, et par lequel je suis remonté en 1854 et 1855 jusqu'à Hamarua, sur le Tshadda situé par 9° 26′ Nord et 10 50 Est, c'est-à-dire à une distance de 725 milles comptés sur le cours de la rivière. Dans l'intérieur il y a un commerce assez varié d'huile de palme, de poivre rouge, d'ivoire (en grande abondance à quelques centaines de milles), d'indigo, etc., etc. C'est à une distance considérable de la côte sur les bords du fleuve, à Kororoofa et à Hamarua, qu'on rencontre les mahométans, très-différents des païens de la côte par leurs manières et leur aspect. Leur monnaie courante est, avec le caurie, une perle de verre pyriforme, qui leur vient de la Mecque par le continent. A Rogan-Koto où le fleuve Tshadda prend le nom de Libu, ils ont une monnaie en forme de fer de lance, en métal mince, d'une longueur de 3 pouces sur une largeur égale à la base. C'est pro-

hablement une monnaie analogue que signale sir Samuel Baker. Dan la vallée du Nil, un homme voulut lui vendre son fils en échange d'un demi-douzaine de ces objets. En tous cas il est évident qu'ils sont d'u usage général autour de Sokoto ; on les appelle *Ikika* dans la langu de Doma et de Tuka, *Ibia* dans celle de Mitshi, et *Agelemma* dan celle de Houssa. Les pièces dont je parle, cependant, ne peuvent pa avoir une valeur aussi grande que celles dont parle sir Samuel Bake car 36 de celles-ci constituent le prix d'un esclave.

Le sel est très-recherché dans le haut Niger, tandis que chez le mahométans les articles les plus estimés sont les verroteries et le tissus de coton blanc pour turbans.

« C'est à Kambia, dit M. Pope Hennessy, que j'ai vu les premier essais industriels en Afrique. Les femmes filent, avec le coton qu pousse autour de chaque maison, un fil grossier, mais solide, qu'elle tissent sur un métier du pays fait de bois dur et de cuir. Sous les v randahs des maisons on peut voir fabriquer ces tissus à quelque pieds de la plante qui fournit au fur et à mesure les matériaux dont o a besoin. »

Ce qui est curieux à remarquer, c'est que nous avons trouvé cet même industrie établie depuis vingt ans dans le haut Niger, au milie de tribus qui n'avaient jamais vu de blancs avant la visite de nou steamer la *Pleiad*. A mon retour d'Hamarua, en 1855, je rapport quelques spécimens de tissus, offerts par le sultan, et un panier à ou vrage d'un dessin et d'une exécution très-gracieux. On peut donc di que le commerce et l'industrie sont nés spontanément dans l'Afriq centrale.

Toutes les rivières depuis Lagos jusqu'à Bonny peuvent être cons dérées comme dépendant du Niger, ou du moins communiquant av lui dans l'intérieur.

Les rivières qui servent de débouchés au commerce de l'huile palme, dans cette partie du golfe de Bénin, appelé golfe de Biafra, s le Bento, le Nouveau-Calabar, le Bonny, le Vieux-Calabar, et le Cam ron. La côte de Bimbia et l'île de Fernando lui fournissent aussi l'huile et des arachides. Cette dernière produit également du caca M. Irvine, de Liverpool, en a récemment reçu un chargement 10 tonneaux.

Au temps de la traite des nègres, Bonny exportait 2,000 esclav par an ; il en fut ainsi jusqu'à l'abolition de la traite par le Parleme

en 1819, et l'ouverture du commerce de l'huile de palme qui en fut la conséquence, en 1821.

Les articles d'échange dans les régions comprises entre Lagos et Batanga sont le sel, la poudre, le rhum, le tabac, les ustensiles de fer et de faïence, les tringles en cuivre, les cotons de Manchester, etc. La valeur de ces objets est exprimée en unités différentes suivant les localités.

A Bénin, Brass, Nouveau-Calabar et Bonny, chaque article représente tant de *bars* ; au Vieux-Calabar l'unité est le *copper* ; dans le Cameron c'est le « *bar*, » le « *copper*, » le « *crew*, » le « *big ting*, » le « *little ting*. »

Le tableau suivant donne la valeur de ces différentes unités :

Bar.....	6d à 1 shelling.
Copper-Crew.....	1/2 couronne.
Little ting.....	1 shelling.
Big ting.....	1 livre sterling.

A l'entrée de toutes ces rivières on paye un droit de douane avant de commencer toute opération. Dans les rivières de Bénin et de Brass, ce droit est de 2 poinçons d'huile par mât que porte le navire : à Bonny et au Nouveau-Calabar, il est de 5 « *bars*, » au Vieux-Calabar de 20 « *coppers*, » par tonneau de jauge légale. Dans le Cameron il est de 10 « *crews*, » par 100 tonneaux de jauge.

Je crois inutile d'insister sur le succès du commerce légitime qui a remplacé la traite. Pendant l'année 1856, on a exporté de la rivière Brass 2,280 tonneaux d'huile de palme, et je pense qu'il en est de même cette année, si toutefois il n'y a pas eu d'augmentation. Je m'occupe spécialement de cette rivière, parce que ses chefs n'ont pas reçu la moindre indemnité du gouvernement anglais, en dédommagement de la perte de leurs profits sur la traite. Ils eurent connaissance du commerce légal par leurs voisins du Nouveau-Calabar et du Bonny.

On peut se faire une idée de la source inépuisable de commerce qu'on y trouve par ce seul fait qu'en 1836, le chiffre total des exportations d'huile, sur toute la côte d'Afrique, était de 13,850 tonneaux, et qu'en 1856 les exportations de Bonny seulement dépassaient de 3,000 tonneaux le chiffre précédent.

Le tableau suivant donne, comme quantité et comme valeur, les entrées d'huile de palme à Liverpool, pour différentes années.

ANNÉES.	TONNAGE.	VALEUR.
		fr.
1871	45,245	39,023,000
1872	41,500	35,793,750
1873	44,827	38,663,275

Ce relevé est indépendant de l'huile de palme, expédiée à Londr ou à Bristol, de l'ivoire, des arachides, du café, etc., etc.

J'ai déjà indiqué que pendant les cinq années de mes fonctions consul à Biafra, les exportations d'huile de palme s'étaient élevées 20,000 ou 30,000 tonneaux par an, soit une valeur de 31,250,000 franc au prix généralement coté à Liverpool de 1,200 francs par tonnea Cet immense commerce est sous la protection d'un navire de guer ayant à bord un consul; c'est la présence de ce navire qui nous don auprès des populations de la côte cet ascendant, dont notre commer a besoin.

Du cap Saint-Jean à Saint-Paul de Loanda (720 milles), le commer est entretenu principalement par la colonie française du Gabon, et l établissements portugais de Loango, Ambriz, etc., etc. Dans ce derni port, le principal article d'exportation est l'ivoire.

M. James Irvine, de Liverpool m'écrit: « La culture du café a p des proportions étonnantes à Saint-Paul de Loanda et à Angola. Il ; peu d'années, c'est à peine si on exportait 10 tonneaux de mauvais ca actuellement on en exporte près de 200, en septembre et mai. provient de plans de moka, et on le vend souvent comme tel. »

Angola, dont Saint-Paul de Loanda est la capitale, est par 8′ 48″ S et 13′ 13″ Est.

Signalons en terminant que le grand problème à résoudre en Afri est l'abolition de l'esclavage; sur les 150 millions d'habitants de continent, les trois quarts sont esclaves, et traités avec un despotis inouï, favorisé par la plus grossière superstition. Un semblable état choses étant l'œuvre de bien des siècles ne peut être changé en jour, mais le commerce et la civilisation parviendront à convaincre propriétaires d'esclaves, qui finiront peut être eux-mêmes par conq rir leur indépendance. C'est ainsi que se développeront chez eu paix, le bien-être et la sécurité qui seront si profitables à notre cc merce.

M. Hutchinson ayant terminé sa lecture, plusieurs de ses auditeurs lui ont adressé des observations dont voici le résumé :

M. *Swanzy* fait remarquer que ce n'est pas 40 steamers, mais 4 qui naviguent sur le lac de Grand Bassam. Les Ashantis ont toujours un libre accès sur la côte, malgré l'obligation de traverser quelques tribus hostiles. La population d'Elmina a toujours eu avec les Anglais des relations pacifiques. Il pense qu'il y a beaucoup d'exagération dans ce qu'on a dit des ressources commerciales de l'Afrique centrale. L'huile de palme ne se produit que sur la côte; à une distance de 200 ou 400 milles on rencontre de vastes forêts presque improductives. Quant au commerce de l'or avec les Ashantis, il est en mesure d'assurer qu'il ne dépasse pas 1,500,000 francs, car il a eu les deux tiers de ce commerce entre les mains. Il est vrai qu'en 1850, un certain nombre de commerçants de Londres, de Liverpool et de Manchester créèrent une plantation de 25,000 pieds de coton, mais il ne purent jamais en obtenir que 6 balles, à cause de la difficulté de se procurer des bras pour la récolte. Son frère, en 1847, a fait planter du café à la Côte-d'Or, mais on le força de s'arrêter sous prétexte qu'il avait rétabli une sorte d'esclavage. Le commerce de l'huile de palme a en effet considérablement augmenté ; en 1790 il était de 130 tonneaux, en 1860 de 40,000 tonneaux, et actuellement de 150,000 tonneaux. Le meilleur moyen de le favoriser encore serait d'ouvrir de nouveaux ports. L'Afrique fournit tous les produits de première nécessité, mais elle manque de bras, les noirs n'ont que peu de besoins et cessent de travailler dès qu'ils sont satisfaits. Mais on peut espérer qu'un jour viendra où l'Afrique aura une population plus dense et plus disposée à produire.

M. *Trelawny Saunders* espère que les paroles de M. Swanzy ne feront pas croire que les noirs refusent de travailler. Il est à désirer qu'on se mette à étudier cette question du travail ; depuis 100 ans nous avons fait de grands progrès en Afrique, et on peut espérer qu'on ne s'en tiendra pas là ; mais pour cela il faut sortir de la routine établie par l'esclavage ; il faut que les commerçants pénètrent dans l'intérieur jusqu'à Coomassie et même Tombouctou où les mahométans sont prêts à établir des relations. Nous avons besoin sur la côte d'une force militaire suffisante pour en imposer aux chefs qui voudraient nous fermer la route, et éviter ainsi à l'avenir les complications qui causèrent la guerre des Ashantis.

M. *Hamilton*, pense aussi qu'il est très-regrettable que les commerçants ne pénètrent pas plus avant dans l'intérieur du pays. Il y a déjà un commerce important sur le Niger. Il s'en est occupé autrefois, mais il a rencontré une forte opposition de la part du gouvernement et des commerçants, qui peut-être craignaient ainsi d'attirer des concurrents. Maintenant les conditions ont changé. Les vapeurs qui chaque semaine font le service de la côte facilitent beaucoup les envois d'huile de palme, qui venaient jadis par bâtiments à voiles, obligés quelquefois d'attendre assez longtemps leur chargement. On exporte du Niger non-seulement de l'huile de palme, comme l'indique M. Swanzy, mais encore de l'ivoire et des tissus de coton

indigènes, très-demandés sur la côte. Les habitants sont très-civilisés et supérieurs par conséquent à ceux de la côte.

M. P. L. Simmonds partage les opinions de M. Hamilton sur le Niger et pense qu'il y a plus de profits à tirer du commerce de l'intérieur que de celui de la côte. Il reconnaît qu'il est difficile de se procurer des travailleurs à cause du peu de besoins de la population. Grâce aux explorations récentes, le centre de l'Afrique commence à être connu, mais les communications sont toujours fort difficiles.

M. Swanzy reprend que tout le monde semble d'accord pour reconnaître avec lui la difficulté de se procurer des bras pour le travail de la terre. Il reconnaît que le Niger offre de grandes ressources, mais il doute que les Anglais aillent jamais à Tombouctou. La difficulté qu'a rencontrée sir Garnet Wolseley à se procurer quelques hommes pour porter les bagages de l'armée indique suffisamment qu'on ne peut espérer d'ici longtemps des communications régulieres avec l'intérieur. Il n'a jamais voulu accuser l'énergie des commerçants, il a toujours essayé de les favoriser; en ce moment même, un correspondant du *Times* fait, à ses propres frais, un voyage d'exploration entre le cap Palmas et le cap des Trois-Pointes, où le pays, à 5 milles de la côte, est encore complétement inconnu.

M. Rogerson demande qu'on entretienne une division navale sur la côte afin d'y exercer une surveillance, les navires jetés à la côte étant souvent pillés par les noirs. Il y a au Congo un immense commerce de café, d'arachides, d'huile de palme, de poivre, d'ivoire, parce que les Portugais savent se faire respecter.

M. Petherick a fait en 1853 un voyage de 1,000 milles dans le centre de l'Afrique; il remonta le Nil dans un bateau, avec 40 hommes, sans être inquiété par les natifs; il est vrai qu'il ne leur avait pas vendu d'armes comme l'ont fait les commerçants de la côte Ouest. Il fut suivi par une centaine de mahométans, et maintenant le pays est entièrement livré au commerce. Il ne doute pas que le même résultat ne pût être obtenu sur la côte Ouest. On établirait des caravanes aussi bien que dans les autres parties de l'Afrique puisqu'elles vont déjà de Tombouctou à Coomassie, et que des pèlerins venant du Sénégal traversent chaque année l'Afrique pour se rendre à la Mecque. Il pense que la traite a été inspirée par les Européens, et que dans l'intérieur il n'en est pas question, quoique l'esclavage existe.

M. Hutchinson a remonté le Niger jusqu'à Amaroan (730 milles); il n'a pas perdu un seul homme pendant son voyage. Il pense que ce fleuve sera la grande route de communication entre la côte Ouest et la côte Est. Il ne nie pas que les Ashantis aient toujours pu communiquer avec la côte, mais c'est au prix d'une redevance à leur passage au milieu des autres tribus de la côte. C'est ce qu'il importe d'éviter à l'avenir.

Traduit de l'anglais par M. Pouyer,
Lieutenant de vaisseau.

MISSION MILITAIRE

ET

NOUVEAU PROGRAMME DE LA FLOTTE

(Fin.) [1].

IX.

Les nouveaux types gardes-côtes et canonnières.

Nous arrivons aux types de la nouvelle flotte, adoptés par le programme de 1872 et pour lesquels on a profité de toute l'expérience acquise sur leurs devanciers.

Gardes-cotes de 1er et de 2e rang.

(Type *Tonnerre*, à Lorient, et type *Tempête*, à Brest).

Les nouveaux gardes-côtes construits sur les plans de M. de Bussy, ingénieur de la marine à Lorient, réunissent le double caractère de béliers et de monitors.

Les deux classes de gardes-côtes doivent être présentées parallèlement, afin de permettre d'apprécier d'un seul coup d'œil, la double pensée qui a présidé à leur création.

[1] *Voyez* les livraisons de mars, avril, mai, juillet, août et septembre derniers.

DÉSIGNATION.	*Tonnerre* et *Fulminant.* 1re classe.	*Tempête* 2e classe.
Déplacement	5,594 tx.	4,523 tx.
Longueur	78m60	76m60
Largeur	17m60 *	17m60 *
Tirant d'eau	6m60	5m10
Hauteur de batterie	4m10	4m00
Diamètre intérieur de la tour	8m80 *	8m80 *
Cuirassement à la flottaison	0m33 *	0m33 *
Force nominale de machine	900 chx.	375 chx.
Malt-e-couple plongé	102 mc.	82 mc.
Vitesse aux essais	13 nœ.	10 nœ.
Equipage	160 hs.	150 hs.
A hélice simple, dans le milieu	»	»
Artillerie de position	2 canons de 27cm (*) en tourelle.	
Artillerie légère	4 canons de 12 cm (*).	

NOTA. — On a indiqué par un (*) les éléments qui sont les mêmes pour les deux classes.

Ainsi donc, le *Tonnerre* et la *Tempête* se rapprochent par les données suivantes :

Même largeur,

Même tour,

Même cuirassement,

Même artillerie et armement militaire.

Les deux types diffèrent par contre largement, sur les chapitres machine, vitesse, tirant d'eau et déplacement.

Si, à 2 mètres près, la longueur est la même, le garde-côte de 2e classe (type *Tempête*), a :

Moins de force de machine,

Moins de vitesse,

1m50 de tirant d'eau, en moins,

Un déplacement, réduit de 1,000 tonneaux.

Remarquablement étudiés dans tous leurs détails, au point de vue de la guerre, les types *Tonnerre* et *Tempête* sont des bâtiments d'une masse considérable, dont les déplacements rappellent ceux de nos anciens vaisseaux à trois ponts et de 2e rang.

Ces gardes-côtes représentent par ailleurs des progrès considérables sur le type *Bélier*, au point de vue du combat, mais aussi a-t-il fallu accepter pour eux des déplacements supérieurs.

Les gardes-côte, types *Tonnerre* et *Tempête,* ont la coque en fer et sont construits d'après le *Bracket frame system*, développé dans l'ouvrage anglais de M. Reed. — Ils sont par suite munis de cloisons étanches, transversales et longitudinales.

Les avants sont tracés en forme d'éperon. Ces gardes-côtes, appartiennent au genre monitor; comme trait saillant du type, ils sont surmontés d'un réduit cuirassé de 40 mètres de long, en retrait sur la carène. C'est ce réduit qui renferme et porte la tour rotative, armée de 2 gros canons de 27 centimètres. — Au centre de cette tour principale rotative, s'élève une tourelle cuirassée et fixe (*Pilot-house*), servant de blockhaus à la roue de combat et au capitaine, comme sur les monitors américains.

Nos nouveaux gardes-côtes sont à une seule hélice, progrès et simplification incontestable, eu égard à leur manière de combattre.

Les formes de l'arrière doivent être conçues en vue d'abriter le mieux possible, gouvernail et hélice.

Un appareil mécanique est destiné à mouvoir la tour.

Ces navires ne portent naturellement qu'un simple mât de signaux. Quant à la distribution du cuirassement, on remarque:

33 centimètres à la flottaison;

30 centimètres au pourtour du réduit et sur la tour rotative;

35 centimètres dans le voisinage des sabords de la tour;

5 centimètres de blindage, au premier pont, immédiatement supérieur à la flottaison.

Les canons de 27 centimètres sont montés sur affûts à chassis jumeaux de tourelles, et approvisionnés à 100 coups par pièce.

Quant aux canons de 12 centimètres, placés aux quatre angles du *flyng-deck*, ou pont de manœuvre le plus élevé, ils commandent tout le pourtour de l'horizon et ont pour mission de pourvoir à la défense propre du navire, contre l'abordage des embarcations ou des bateaux-torpilles.

Ainsi, le principe de la défense propre par l'artillerie légère fait son chemin et se trouve peu à peu appliqué et reconnu pour tous les types de la nouvelle flotte. — Remarquons qu'il en est de même, pour ces gardes-côtes, du principe de la protection du commandement, émis dans notre § II.

Le *Tonnerre* et la *Tempête* paraissent donc des types très-complets et étudiés à fond, au point de vue militaire.

Le *Tonnerre*, par sa vitesse et son tirant d'eau, représente ce navire de *sortie*, ce défenseur des grands ports de commerce dont nous avons parlé, dans nos considérations générales sur la marine garde-côte.

La *Tempête* représente, à son tour, le garde-côte défenseur des eaux intérieures de nos rades.

Mais, il ne faut pas se le dissimuler, ils offrent l'un et l'autre, par la force des choses et les nécessités du cuirassement, des déplacements considérables, d'où un prix de revient forcément élevé.

Maintenant, si l'on tente d'établir un parallèle entre le type *Bélier* et les types *Tonnerre* et *Tempête*, les nouveaux gardes-côtes offrent les avantages suivants :

Hélice et gouvernail mieux protégés;
Carène mieux défendue des voies d'eau ;
Cuirassement plus efficace.
Protection du commandement;
Défense propre par l'artillerie légère;
Armement plus puissant (27 c. au lieu de 24 c.).

Entre le *Bélier* et le *Tonnerre*, que leur vitesse classe également parmi les *navires de sortie*, ces qualités supérieures sont achetées au prix des sacrifices suivants :

Déplacement plus fort de 2,000 tonneaux ;
Tirant d'eau plus fort de 1m20 ;
Hauteur de batterie réduite de 1m20 sur le *Tonnerre*.
Entre le *Bélier* et la *Tempête*, on remarque, d'autre part :
Déplacement plus fort de 1,000 tonneaux ;
Tirant d'eau plus faible de 30 centimètres.

Les sacrifices subis pour établir le type *Tempête* sont donc bien moins considérables.

Aussi longtemps qu'on croira indispensable pour les gardes-côtes d'être revêtus d'un cuirassement efficace, il ne paraît guère possible d'obtenir des types à meilleur marché et tirant moins d'eau que la *Tempête*. — Mais un prix de revient élevé, et fonction du déplacement, entravera toujours la multiplication de l'espèce.

Si, au contraire, l'on arrivait à se convaincre que le nombre des éperons et le tirant d'eau très-réduit sont, pour la défense mobile des ports, des éléments de succès indispensables, dès lors, il faudra étudier de nouvelles combinaisons.

Nous ne serions donc pas surpris que, dans l'avenir on en vint faire la monnaie des types actuels, c'est-à-dire à construire de petits béliers en bois, sans cuirasse, sortes d'éperons flottants, ayant

tout juste le M V² nécessaire pour enfoncer le flanc d'un navire ennemi.

Le mérite principal de ces éperons flottants serait de tirer très-peu d'eau (9 à 10 pieds), de n'exiger qu'un déplacement sans doute inférieur à 1,000 tonneaux. — A ce compte, et à ce prix on pourrait multiplier ces défenseurs des eaux intérieures au niveau de tous les besoins.—Un seul gros canon serait établi derrière un masque à sabord.

Ce bélier à bon marché irait tout simplement s'échouer, en cas de voie d'eau menaçante, sur une plage favorable. — Une vitesse de 8 à 9 nœuds lui suffirait.

La barre et le commandement auraient une guérite un peu élevée, à l'abri de la mitraille.

Ces béliers à bon marché seraient en même temps des canonnières de défense intérieure.—Attaquant un ennemi dans des directions différentes, à la façon d'une meute, avec des torpilles à la remorque, à notre sens, leur mobilité et leur nombre en feraient des adversaires redoutables.

Canonnières de 1re classe.

(Type *Lionne*, *Crocodile*, *Lynx*, *Lutin*).

Dans l'ordre hiérarchique, cette espèce de canonnière vient immédiatement après l'aviso de 2e classe ou canonnière de station (type *Bisson*, *La Bourdonnaye*, *Voltigeur*, *Chasseur*).

Le type *Lionne*, intermédiaire entre la grande canonnière dite de station et la chaloupe-canonnière, type *Épée*, dernier terme de l'échelle décroissante, nous représente, tant par son tirant d'eau que par son armement et ses dimensions, ce que nous appellerons volontiers la canonnière *à deux fins* ou canonnière proprement dite, également apte à fréquenter les eaux intérieures et aussi la pleine mer.

Navire en bois, pourvu d'une mâture indépendante, d'un déplacement encore respectable, le type *Lionne* doit être dans les conditions voulues pour remplir la double mission, caractéristique du garde-côte, —tour à tour instrument d'attaque dans les eaux étrangères et instrument de défense dans les eaux nationales. D'une part, la *Lionne* doit être capable, comme canonnière d'expédition, d'entreprendre les grandes traversées, soit escortée, soit à la remorque, pour prendre part aux expéditions d'outre-mer ou à une guerre des côtes, contre

un littoral ennemi. — De l'autre, cette canonnière, par son tir d'eau modéré et ses autres conditions nautiques et militaires, par très-propre à figurer dans la défense des eaux intérieures de ce tains fleuves, de nos rades et de nos ports.

Voici les données principales de la nouvelle canonnière de 1re clas

Déplacement	460 tonneaux
Longueur	43m20
Largeur	7m30.
Hauteur de batterie (à l'axe du canon)	2m75.
Tirant d'eau	2m90.
Force nominale de machine	100 chevaux.
Vitesse aux essais	10 nœuds.
Maître-couple plongé	15 mètres.
Equipage	70 hommes.

Voilure de trois-mâts barque.

Artillerie de position, 1 canon de 19 centimètres à pivot central, au mil du navire.

Artillerie légère, 2 canons de 10 on 12 centimètres, en chasse et en r traite, tirant par-dessus les teugues.

La *Lionne* représente un équivalent du type anglais *Coquet* Construite à Bordeaux, sur les plans de M. l'ingénieur Bertin, modifi par la direction du matériel à Paris, cette canonnière est munie d' bec et paraît avoir été étudiée avec le plus grand soin.

Entre le type *Bisson*, que son tirant d'eau, relativement élevé (3m8 commence déjà à rendre d'un emploi difficile, en tant que canonni de station, dans une foule de localités hydrographiques, et l'*Ép* dernier degré du bâtiment de flottille, type de la défense spéciale eaux intérieures, la *Lionne* apparaît comme une sorte de *mezzo t mine*, également propre à la défense propre et à l'attaque d'un litt ennemi.

Pour peu que le type *Lionne* puisse ramener sa différence de tir d'eau, de manière à ne pas dépasser de 7 pieds 1/2 à 8 pieds, zones sous-marines d'action s'élargiront en proportion.

En mainte localité, où le type *Bisson* ne saurait atteindre, on s charmé de pouvoir amener une *Lionne*, avec son gros canon de 19 c timètres.

Au demeurant, nous sommes en présence de la véritable canonni à deux fins, tour à tour défendant les eaux nationales ou allant, com canonnière d'expédition, opérer dans celles de l'ennemi.

Le type *Lionne* répond de plus à la canonnière d'escadre, accompagnant une expédition combinée, tour à tour remorquée par les grands bâtiments, puis faisant la grande garde autour d'une escadre au mouillage, pour la préserver des visites nocturnes, si à craindre en ce temps-ci.

Chaloupes-Canonnières.

(Type *Farcy*, type *Épée*.)

Nous arrivons à la chaloupe-canonnière (affût de canon), dernier échelon de la marine garde-côte.—Cette nouvelle tribu a eu pour promoteur M. le lieutenant de vaisseau Farcy, qui a eu le mérite incontestable de résoudre le premier ce difficile problème : « Faire porter « un très-gros canon à un très-petit navire. »

Depuis la guerre, on a songé à agrandir et à perfectionner le type primitif en s'inspirant particulièrement de la canonnière anglaise le *Staunch*. — On est arrivé ainsi à l'*Épée*, construite à Lorient, sur les plans de M. l'ingénieur Chaillot, et au *Tromblon*, établi à Toulon par M. l'ingénieur Berrier-Fontaine, et qui en diffère peu.

Pour faciliter les comparaisons et juger de la marche des idées, nous avons mis en regard les éléments de ces chaloupes-canonnières en tôle. (Type *Farcy* et type *Épée*).

DÉSIGNATION.	Le *Farcy*.	L'*Epée*.
Déplacement total	49 tx.	184 tx.
Longueur à la flottaison	16m40	24m00
Largeur en dehors	4m61	7m50
Tirant d'eau maximum	1m;3	1m97
Hauteur de batterie (à l'axe du canon)	1m25	1m80
Mètre-couple plongé	3mc98	11mc00
Force nominale de machine	10 chx.	45 chx.
Vitesse aux essais	6 nœ.	8n75
Deux hélices et deux machines	»	»
Equipage	»	24 hs.
Artillerie de position	1 canon de 24cm. en chasse.	
Artillerie légère	1 canon de 12cm. en retraite.	

Ainsi l'*Epée* est déjà une chaloupe-canonnière, singulièrement grandie, puisque, relativement au pionnier de l'espèce, elle atteint à déplacement plus que triple, grâce à une largeur presque double et un tirant d'eau accru de 3 pieds 1/2 à 6 pieds.

Avec une force de machine beaucoup plus considérable, on est arrivé malgré un maître plongé presque triple, à donner à l'*Épée* une vitess supérieure de près de 3 nœuds au type *Farcy*.

Ce sont là des améliorations indubitables. L'*Épée* sera naturellemen une canonnière plus naviguante que le type *Farcy*, capable d'agir dan des zones plus étendues, refoulant des courants plus violents et po tant l'axe de son gros canon à 55 centimètres plus haut, au-dessus la mer. — L'*Épée* aura, en plus, son arrière défendu par un canon 12 centimètres, établi en retraite, sur plate-forme et chassis tou nant.

Avant de multiplier une espèce qui, par la force des choses, dev être nombreuse, il serait bien intéressant d'essayer comparativeme l'*Epée* et le *Tromblon*, comme on le faisait naguère, dans l'ordre d croiseurs, pour l'*Infernet* et le *Sané*.

Quant à la pièce de 24 centimètres dont les dimensions colossal contrastent avec celles de la petite canonnière qui la porte, on a étudier de près son installation, et la soumettre à des essais de tir.

Quand on réfléchit que ces petits navires sont souvent appelés combattre dans des fleuves, aux berges très-encaissées, on compre de quelle importance il est de donner au canon de 24 centimètres plus de tir positif possible.— Car une pièce qui ne découvre pas, c'e une canonnière *annulée !*

Par son tirant d'eau de 6 pieds et son armement formidable, l'*Ep* ou le *Tromblon* nous représente le type de la canonnière fluviale ou c nonnière de défense intérieure, spécialement destinée à la protecti des eaux nationales de nos ports et de nos rades.

Ici se pose tout à coup un nouveau problème.—Si le service du pa l'exigeait, une fois prises à la remorque d'un grand bâtiment (ce q est toujours la combinaison la plus prudente), nos *Epées* ne pou raient-elles pas entreprendre des traversées capables de les condui sur des côtes ennemies? Dans une chaloupe de flottille où tout est sac fié à l'artillerie, à la machine et aux girations, il ne serait pas sage s'attendre à rencontrer plus de qualités nautiques qu'il n'en faut po naviguer dans les eaux relativement plus calmes des fleuves, rad ports. — Et cependant, qui n'aperçoit la nécessité de pouvoir jouer double rôle ?

Cette question offre donc une importance militaire considérat car ce n'est pas avec le type *Lionne*, tirant environ 9 pieds d'eau, qu

se trouvera en mesure de pénétrer partout, dans les eaux intérieures d'une côte ennemie.

On y trouvera, comme l'expérience de nos expéditions dernières ne le démontre que trop, des estuaires remplies de bancs, des bras de mer ou des rivières sans profondeur, à remonter et à fouiller dans tous leurs recoins.

Dans cette petite guerre, avant-coureur des grandes opérations, chaque centimètre de tirant d'eau a son importance. — Il demeure donc essentiel d'étudier sur les devis, pour chacun de ces types de canonnières, les procédés les plus rapides en vue de détruire la différence de tirant d'eau. — On pourrait ainsi gagner jusqu'à un pied ou même 18 pouces *en moins*, ce qui est énorme quand le temps presse et qu'il faut avancer quand même, au milieu des dangers.

De toute nécessité, si notre marine ne renonce point à faire un jour la guerre des côtes offensive, il lui faut un type de chaloupe-canonnière, tirant de 3 à 6 pieds d'eau au plus, qu'on puisse, avec des précautions convenables, faire remorquer à quelques centaines de lieues, jusqu'au théâtre choisi pour les opérations.

On a bien remorqué jusqu'à des chalands recouverts d'une toiture en dos d'âne. — Il faut s'inspirer de procédés analogues.

Dût-on, pour certaines traversées, les alléger momentanément de leur gros canon, qui serait alors transbordé sur le navire remorqueur? Et fallût-il, pour cela, remplacer le 24 centimètres par un canon de 19 centimètres, plus facile à mouvoir avec les moyens du bord, on doit faire les plus grands efforts de préparation, pour que nos futures *Epées* soient capables, à un moment donné, de porter le pavillon national ailleurs que dans les eaux françaises !

En raison même de sa double mission, de défensive et d'offensive, le matériel garde-côte réclame par cela même, les plus patientes études. — Il importe qu'il soit mis en mesure de suivre un peu partout, et sur ses différents théâtres, les vicissitudes de la fortune militaire du pays.

X.

Principes généraux de la marine garde-côtes.

Guerre des fleuves.

L'éventualité d'une action maritime à exercer sur les fleuves doit encore influer sur les conditions d'étude des canonnières. — L'appari-

tion subite d'une escadrille, sur tel ou tel grand cours d'eau, formant une ligne naturelle d'opérations militaires, sera, en tout temps, d'un effet matériel et moral, nullement à dédaigner.

Pendant la guerre de 1870-71, la marine a pu envoyer sur la haute Seine une flottille qui a contribué à la défense de Paris. — Quant aux nombreux combats livrés sur la Loire, à l'exception de quatre chaloupes, surprises aux environs d'Orléans, avant d'avoir agi, nos cosaques de la mer, disséminés dans nos colonies (et dont la France n'a jamais possédé, d'ailleurs, qu'un nombre insuffisant), ne purent arriver à temps, pour contrarier les mouvements de l'ennemi, le long de cette grande ligne.

Cette lacune de notre défense nationale doit être comblée, en vue de l'avenir.—La marche à suivre la plus naturelle serait de commencer par une étude sérieuse du tirant d'eau, des écluses, de la largeur navigable de nos principaux fleuves. Les travaux de nos ingénieurs des ponts et chaussées et leurs cartes hydrographiques serviraient de point de départ à ces recherches qui seraient essentiellement du domaine de nos marins militants. — De cette hydrographie militaire de nos fleuves, il faudrait déduire le programme de nos canonnières de rivières.

Le point capital serait de leur donner des formes telles et un tirant d'eau assez réduit pour leur garantir le champ d'action fluviale le plus étendu.

Il y a lieu de croire que ces canonnières, démontables, et toujours emballées en temps de paix, en vue d'un départ subit, pour être transportées en chemin de fer, devraient être divisées en deux classes, d'après les tirants d'eau de nos artères fluviales.—L'objectif à atteindre serait de parvenir à mobiliser cette flottille en aussi peu de temps que nos corps d'armée.

Si l'arrivée de ces canonnières démontables sur les lignes fluviales désignées par le grand état-major avait pu précéder ou même coïncider avec celle de nos troupes, la marine aurait rendu, à la défense du pays, un service essentiel de plus.

Si l'on nous demandait maintenant d'esquisser quelques principes, quant à l'emploi du matériel garde-côte, nous dirions:

(A) Opérer sur le tirant d'eau toutes les réductions compatibles avec la spécialité du bâtiment. Etudier les meilleurs moyens de mettre le navire sans différence, à un moment donné.

(B) Tout garde-côte ou canonnière sera pourvu d'un bec ou éperon et spécialement installé pour combattre par le choc.

(C) Il pourra être muni de l'outillage nécessaire, soit pour remorquer des torpilles ordinaires, soit pour lancer des torpilles automotrices.

(D) Toute flotte de siége, destinée à une expédition sur un littoral ennemi, sera remorquée jusqu'au bassin stratégique le plus voisin, en vue d'économiser ses machines et son combustible.

(E) En dehors des navires *de sortie*, destinés à la protection de certains ports, pour les gardes-côtes et canonnières destinés à opérer sous la protection des grands bâtiments, se contenter d'une vitesse suffisante pour refouler les courants, de navires relativement courts, d'une seule hélice et du moindre tirant d'eau.

(F) Les arrières des gardes-côtes et canonnières recevront les formes les plus propres à mettre l'hélice et le gouvernail à l'abri des chocs extérieurs. — Les canonnières de rivière seront munies à l'avant, d'un gouvernail éventuel, qui leur permette de se diriger, en marchant en arrière.

(G) Les canonnières de rivière recevront toutes les installations spéciales, consacrées par l'expérience de la navigation des grands fleuves, notamment de la grande roue de gouvernail horizontale, en usage sur les bateaux à vapeur allemands qui remontent le Rhin.

(H). Tout garde-côte ou canonnière sera muni, au capelage de l'un de ses mâts, d'un perchoir ou plate-forme démontable. Cette hune improvisée, bastinguée de quelques hamacs, servira soit de poste de combat au commandant, dans certaines éventualités, soit de poste d'embuscade à des tirailleurs exercés, faisant un feu plongeant.

Des Torpilles.

Nul n'ignore le rôle important que les torpilles ont assumé dans la guerre des côtes, depuis la lutte de la sécession des États-Unis. Ce rôle grandit encore avec les nouvelles découvertes de la science, tendant à étendre ou à préciser les conditions de leur emploi. — Toutefois, par bien des raisons trop longues à énumérer, il ne nous est pas possible d'accorder à ces nouveaux engins explosifs, au delà d'une simple mention honorable.

Bornons-nous donc à citer quelques-uns des résultats obtenus.

L'usage des torpilles à la remorque tend à se généraliser et à prendre place dans la tactique des combats de mer, ainsi que nous l'avons observé en traitant des batailles entre cuirassés d'escadre. Si cette pratique et l'emploi des torpilles automotrices, lancées d'un navire, donnaient un jour les résultats qu'on en attend, tout rapprochement entre les navires engagés deviendrait de plus en plus dangereux.

Il ne serait pas impossible que les combats par le choc, les râclements navire contre navire n'en devinssent plus rares.— Enfin, si l'on en arrivait à se battre de plus loin, nul doute que l'artillerie ne retrouvât bientôt son ancienne suprématie, un moment compromise par les effets terrifiants de l'éperon.

Quant à présent, il paraît établi qu'à force de perfectionner sa remarquable invention, M. Whitehead en serait arrivé à produire des torpilles automotrices, filant 18 nœuds à l'heure. Les conséquences de cette accélération de vitesse sont faciles à entrevoir. Plus la torpille Whitehead gagnera en rapidité, autant diminueront les chances d'erreur qui affectent sa direction.—C'est l'histoire d'un navire qui doit traverser un lit de courants rapides. Plus il se donnera de vitesse, moins longtemps il sera soumis à l'action des courants et moins aussi il déviera de sa route.

Il y a tout lieu de croire qu'une escouade de torpillards et un canot silencieux devra être accordée sous peu à tout bâtiment chef de station. Les escadres elles-mêmes ne sauraient se passer de cet outillage de coups de main maritimes.

Les bateaux-torpilles ou canots silencieux, comme on voudra les appeler, forment aussi partie intégrante du matériel garde-côte. —Ces canots silencieux deviendront d'autant plus à craindre qu'une fois installés pour lancer des torpilles Whitehead, ils n'auront plus besoin d'accoster l'ennemi.—Au lieu de la manœuvre toujours si scabreuse de l'arc-boutant, porte-torpille, une torpille Whitehead sera lancée avec une sécurité relative à 300 ou 400 mètres de distance.

Enfin, des expériences récentes sur les torpilles dormantes auraient fait connaître certaines données pratiques sur leur rayon d'effet utile.

Ainsi, au delà de 20 à 24 mètres de profondeur de la mer, il y aurait avantage à mouiller la torpille entre deux eaux, afin de ne pas gaspiller sa poudre à soulever des colonnes d'eau trop considérables.

A 16 mètres de profondeur, à Cherbourg, une torpille dormante, chargée de 1,500 kilogrammes de poudre, aurait détruit un bâtiment

dont le flanc était écarté de 6 mètres, par rapport à l'axe vertical de cette mine sous-marine. D'où une indication assez importante sur les intervalles à garder dans une ligne de torpilles, en vue de ne pas prodiguer outre mesure cette espèce d'engins.

Si, de toutes les divisions de la flotte, c'est la marine garde-côte qui a le plus à redouter l'emploi des torpilles, n'est-ce pas aussi à elle que doit revenir particulièrement la mission de s'en servir, pour protéger les avenues de nos ports.

Défense des côtes et des ports. — Principes généraux.

Après avoir traité à fond cette grave question, dans les chapitres VI, VII et VII, de notre *Guerre maritime*, peut-être devrions-nous en rester là? Le lecteur désireux d'approfondir le thème de la défense des côtes et des ports pourrait encore y avoir recours.

Cependant les événements de la guerre franco-allemande ont tellement changé les conditions de l'équilibre européen, et en particulier, la position stratégique de la France, que nous nous reprocherions de ne pas dire un mot de cette situation nouvelle et des grands devoirs qui en découlent pour le corps de la marine. — Déjà, en 1868, quand nous écrivions la *Guerre maritime*, certains esprits observateurs et peu enclins à se payer d'apparences pressentaient que dans le tumulte d'une grande guerre européenne, la défense des côtes et des ports retomberait toujours, par la force des choses, à la charge exclusive du département de la marine.

Dès la grande lutte de Crimée, dès la campagne d'Italie, nous avions vu toutes les ressources du département de la guerre brusquement appelées, soit sur le théâtre de la lutte, soit aux corps de réserve. — Cette tendance d'ailleurs toute naturelle « d'aller au plus pressé, » ne pouvait que s'accuser plus fortement encore, lors de l'invasion de 1870-1871.

Non-seulement notre marine demeura absolument *seule* à garder nos frontières de mer, mais elle dut détacher pour le siége de Paris, comme aux armées du Nord et de la Loire, la presque totalité de ses troupes d'infanterie et d'artillerie et autant de bataillons de marins qu'elle put en former.

Cependant il ne suffisait pas de donner sur terre des preuves d'activité, d'intelligence et de valeur. — Le commerce français ne pouvait

être abandonné sans protection, dans les cinq parties du monde. — Il fallait aussi protéger les convois de vivres, d'armes, de munitions de guerre, qui nous venaient des États-Unis.

Tout oubli, toute négligence de ces devoirs essentiels et primordiaux auraient été immédiatement suivis des plus graves conséquences.

Le jour où nos escadres auraient définitivement abandonné les dangereux parages d'Héligoland et la croisière du Pas-de-Calais, non-seulement les cuirassés allemands de la Jahde auraient eu beau jeu de sortir de leur retraite, pour venir à leur tour insulter nos ports, mais l'exemple de la courte croisière de l'*Augusta*, sur les côtes de France, témoigne amplement du mal qu'auraient pu nous faire quelques croiseurs ennemis rapides, frégates ou corvettes, dès que la surveillance de nos atterrages se serait relâchée.

Partant donc de ce fait que le département de la guerre, absorbé par d'autres préoccupations, se désintéresse de plus en plus, de la défense de nos frontières maritimes, qui n'aperçoit que la responsabilité de la marine, sur ce point important, devient de jour en jour plus réelle devant l'opinion publique? — Toute entreprise heureuse contre nos ports, toute insulte à notre littoral, serait pour la flotte, comme un stigmate qui la compromettrait dans l'estime du pays. — Notre département ne saurait donc plus éviter d'ajouter cette lourde charge à toutes celles qui pèsent déjà sur lui.

Dès à présent, la marine est donc amenée, par la force des choses, à regarder en face ce résultat de nos derniers désastres, et à prendre en main la défense de nos ports.— Ce sentiment s'est fait jour à l'Assemblée nationale, lors de l'examen de nos récents budgets de la marine. Un député, ancien marin, M. Vandier, a dit avec un grand bon sens : — « Il faut tout simplifier. Donnez la défense des côtes aux marins et celle des frontières de terre aux troupes de terre. Ce sera le moyen d'arriver à la plus grande défense et à la plus grande économie. La défense sera d'autant meilleure qu'elle s'attachera plus aux foyers. » Pour faire honneur à cette nouvelle situation, c'est pendant la paix qu'il faut se rendre compte de l'état des choses et du concours que la marine est en droit de réclamer de la guerre.

Nous n'en sommes plus à cette heureuse époque de 1843 où, dans son beau *Mémoire sur la défense des frontières maritimes de la France*, la commission mixte de la défense des côtes se flattait de pouvoir défendre à la fois nos frontières de terre et nos *quatre cents*

lieues de littoral. — Cette double tâche devait être l'œuvre du département de la guerre, ne laissant à la marine que le rôle d'auxiliaire.

Aujourd'hui que les rôles ont été radicalement intervertis par la triste réalité de nos désastres, n'est-ce pas le cas de nous montrer plus modestes? — Au lieu d'éparpiller nos forces sur quatre cents lieues de côtes, ne vaut-il pas mieux les concentrer énergiquement, pour la meilleure défense de nos arsenaux et de nos ports de commerce ?

Le classement de ces positions par degré d'importance reconnaît pour bases :

L'importance du mobilier naval qu'ils renferment;

Le plus ou moins de vulnérabilité de leur situation géographique.

Ainsi, il est apparent pour tout le monde que Rochefort et Lorient, par exemple, ainsi que Bordeaux et Nantes, par leur éloignement relatif de la mer, et les obstacles hydrographiques de leurs passes, possèdent une défense naturelle très-forte.— Pour barrer à l'ennemi les rivières qui conduisent à ces ports, il pourra suffire de quelques torpilles, de certaines obstructions, appuyées par un petit nombre de canonnières et de bâtiments garde-côtes.

Toute différente est la situation géographique de Brest, de Toulon ou de Cherbourg, ou bien la position du Havre et de Marseille.—Par leur voisinage de la mer, quelles que soient leurs fortifications, ces ports se trouvent beaucoup plus exposés.—Il est donc tout naturel de les classer parmi les positions de première importance et de les couvrir par une bonne défense mobile de terre et de mer.

Sans s'arrêter trop longtemps aux travaux didactiques des armes spéciales dont par la noble habitude de « faire grand, » les devis s'élèveront sans nul doute à des chiffres incompatibles avec les ressources de nos finances, il faut, selon un dicton vulgaire, mais juste, — « savoir aller au plus pressé ! »

Sans donc nous embarquer tout d'abord dans les grands travaux d'art, dans la construction dispendieuse de forts cuirassés, si l'on nous demandait d'esquisser un programme de défense rapide et *à bon marché*, nous répondrions, sans hésitation aucune:

(A) Batteries barbettes, plongeantes sur des crêtes, menaçant les ponts des navires ennemis ;

(B) Torpilles dormantes ou automotrices. — Obstacles sous-marins, en rapport avec les circonstances locales;

(C) Défense mobile, par mer, basée sur une sage répartition marine garde-côtes. — Canots silencieux, porte-torpilles ;

(D) Défense mobile, par terre, avec le concours de l'armée ter et de plusieurs batteries de mitrailleuses et de canons de car

(E) Accord à intervenir entre la guerre et la marine, stip nombre de divisions, de brigades et de batteries, mises au serv défense maritime ;

(F) Formation d'un cadre d'officiers du génie militaire, spéci consacré à la défense du littoral et placés sous les ordres du de la marine ;

(G) Formation de compagnies de matelots-canonniers, gard recrutés dans l'inscription maritime et la zone du littoral.

(H) Division du littoral en commandements maritimes, conf officiers de vaisseau, sur la base des arrondissements actuels, moins modifiés ;

Branle-bas de combat et de défense à organiser dans cha ou arsenal. Pouvoirs les plus étendus accordés aux chefs de la maritime ;

Enfin, comme couronnement de l'édifice, et alors seuleme aurait pourvu aux nécessités de premier ordre ci-dessus énc qu'il resterait des suppléments de crédit disponible.

Construction sur les points saillants et essentiels de no goulets, passes et ports, d'un certain nombre de tours blindé tives, pareilles à celles des monitors, et armées des canons puissants.

CONCLUSION.

Quelles que soient les inventions présentes, passées ou futu la guerre se fasse comme autrefois, avec nos anciens vais voiles et en bois, représentants glorieux des traditions de deux ou comme aujourd'hui, avec des flottes à vapeur cuirassées, r tant ce qu'on s'est trop pressé d'appeler : le progrès moder plusieurs grandes vérités qu'on ne saurait trop tôt graver mémoire.

La première, c'est qu'il n'est au pouvoir d'aucune force h ni d'aucun génie, si grand qu'il soit, — « de déplacer soudain siége d'une prépondérance navale bien établie. »

Résultante à long terme des mœurs, de la vocation et de l

géographique d'un peuple, tout autant que fruit de sa richesse, de sa persévérance et d'une longue série de sagesse, de succès et de bons gouvernements, la marine est, par-dessus tout, œuvre de prévoyance, de sagacité, de préparation et de temps. — Et la main de la Providence qui, dans le cours des âges, élève ou abaisse les nations, peut seule modifier lentement les conditions d'une pareille prépondérance !

Ainsi qui pourrait nier que, par sa position insulaire, ses ports nombreux, ses rivières si profondément navigables, la Grande-Bretagne ne fut, dès les premiers âges de notre globe, prédestinée par le Créateur au grand rôle maritime que nous la voyons remplir dans le monde ? Si à cette assiette géographique l'on ajoute d'inépuisables mines de fer et de charbon, une race fière, douée d'une rare vigueur d'esprit et de corps, un gouvernement qui a su réunir les qualités puissantes de l'aristocratie à un esprit sagement réformateur, il faudra bien reconnaître dans ce concours de prédispositions naturelles, autre chose que l'effet du hasard et en réalité, une véritable création providentielle.

Pour n'être pas déterminée par des signes aussi certains, la mission de la France, située à l'occident de l'Europe, dotée du sol le plus riche et du plus heureux climat, ne paraît pas moins nécessaire à l'équilibre du monde. Mais ici l'inconvénient majeur de notre situation continentale, d'un entourage de voisins devenus puissants, s'aperçoit tout de suite. Au lieu d'être protégée, comme l'Angleterre, par le liquide élément, par un grand fossé de huit lieues de large, la France est obligée de faire face sur plusieurs frontières à la fois, d'où la nécessité d'une grande armée de terre et toutes les servitudes qui en sont la suite.

Malgré ces désavantages évidents de notre assiette stratégique, notre position au bord de l'Atlantique nous appelle à servir de *transit* à une portion du commerce européen, pour peu que nos voies de communication sachent rivaliser avec celles de nos voisins. — Pour peu aussi que la France parvienne enfin à expurger de son sein le mal révolutionnaire, tels sont le ressort, l'industrie, le caractère laborieux et l'esprit d'économie de sa population, que sa prompte renaissance étonnera encore l'Europe.

Enfin la France, elle aussi, trouve sa vocation extérieure dans le monde d'outre-mer, sous les traits du missionnaire et de la sœur de charité.

Cependant notre situation est de celles qui n'admettent aucune illusion. —Ou nous saurons abjurer nos fautes nationales, nous retremper en Dieu et dans la foi de nos pères, ou dominés par un mal intérieur devenu chronique, entourés de populations grandissant plus vite, et douées de plus de sagacité, nous tomberons graduellement au second rang. — Le dilemne est pressant. — Plaise à Dieu que nous sachions choisir !

De la position géographique de chaque nation, combinée avec l'état de ses finances et l'étude de son histoire, naissent des aptitudes et des devoirs particuliers à chaque époque. — C'est affaire aux hommes d'État de dégager les inconnues de cette situation et d'arrêter les grandes lignes de l'attitude maritime qui incombe désormais au pays.

Quelle sera la part faite aux trois divisions de la force navale? Faudra-t-il développer la marine d'escadre, au détriment des croiseurs et des garde-côtes ?— Ou plutôt favorisera-t-on le matériel de croisière et de défense du littoral, de façon à exercer une pression puissante sur le commerce et les rivages de l'ennemi, en limitant alors le matériel d'escadre à la stricte obligation de protéger l'action des croiseurs et des gardes-côtes ?

Au temps où l'Angleterre était toujours notre principal objectif, force nous était de déterminer notre matériel naval, en fonction du sien. — Aujourd'hui que notre objectif est si profondément changé, la constitution de nos flottes ne doit-elle pas s'inspirer de besoins différents et se modeler d'après nos adversaires probables.—Autant de questions aussi nécessaires à étudier que difficiles à résoudre !

Étant donnée une puissance maritime qui voudrait déterminer son programme de la flotte, et procéder à l'adoption des nouveaux modèles de bâtiments, on se trouve en présence de deux méthodes bien distinctes.

La première consiste, chez certains peuples, après des expériences sommaires, à entrer vivement et d'emblée dans la période des constructions sur une échelle assez étendue.

Chez d'autres peuples, on reçrute des modèles un peu partout. — On fait au besoin des commandes à l'étranger. On veut pouvoir juger, en pleine connaissance de cause, du mérite comparatif de différents types. — Telle est la méthode *éclectique*, qui prend son bien partout où elle le trouve ! »

Il faut reconnaître que cette manière de procéder exige beaucoup

de temps et de recherches et qu'elle n'est point favorable à la prompte création d'une flotte homogène et d'un nouveau système. Si on les veut approfondies, — les expériences de ces nouveaux types entraînent à de grands délais. Quand il s'agit de mettre de côté les modèles les moins réussis, mais qui n'en ont pas moins coûté des sommes considérables, on comprend la gravité de ce travail d'élimination, et la délicatesse de conscience qu'il exige chez les arbitres de ces décisions. — Si l'on songe que les questions d'amour-propre d'auteur, les rivalités entre corps spéciaux, viennent à l'occasion se mettre de la partie, ne voit-on pas d'ici de grandes difficultés à résoudre ?

Aussi la mission des officiers constitués juges du camp, dans ces expériences, réclame-t-elle, au plus haut degré, non-seulement des lumières techniques reconnues, mais une véritable dignité de caractère.—Il faut souvent bien du courage pour dire la vérité, et les arbitres de ces épreuves ont grand besoin de se pénétrer de l'antique devise : *Amicus Plato, sed magis amica veritas !*

Mais, par une juste compensation, si l'on a triomphé de ces obstacles humains, la concurrence et la libre discussion arrivent avec le temps à produire leurs effets ordinaires : la vérité et le progrès.—Pour avoir marché plus lentement, on n'en arrive que d'une façon plus sûre à homologuer des créations éprouvées, d'un bon service, et conséquemment durables.

Ce n'est pas tout encore. Les plans d'un navire, si étudiés qu'ils soient, arrivent difficilement à tout prévoir. — Pendant la préparation d'armement, lors de la mise en place des installations, emménagements ou du montage de la machine, il se présente fréquemment des difficultés pratiques à résoudre. Des erreurs de détail ont pu se glisser dans le travail de bénédictin qui résume les plans complets d'un bâtiment de guerre.—Il importe alors grandement au bien du service, que l'officier militant désigné par l'autorité supérieure pour suivre les travaux du navire, ait été choisi parmi les plus instruits et les plus expérimentés du port.—Si cet officier entretient de bons rapports avec l'ingénieur chargé du bâtiment, on peut éviter bon nombre de petits travaux improductifs, redresser, en temps utile, les erreurs des plans, s'il en existe, et, en fin de compte, réaliser pour l'État une importante économie

Cette mission des *parrains* du navire se continue un peu plus tard,

pendant son armement définitif, entre le commandant et le même ingénieur.—Et, pour les cas où il surgirait entre eux des divergences d'opinion trop tranchées, combien ne serait-il pas utile d'avoir dans chaque port une *commission permanente d'armement*, présidée par le major de la flotte et appelée à résoudre ces difficultés? On éviterait ainsi, surtout pour les nouveaux types (par des décisions opportunes à tous les moments de l'armement), nombre de changements ultérieurs, toujours onéreux à l'État.—On assurerait enfin à la bonne installation des navires, une grande garantie de plus.

Si nous quittons le matériel pour en arriver au personnel naval, il est une seconde vérité non moins essentielle à présenter à la jeunesse que l'attrait d'une carrière aventureuse amène sur le pont de nos vaisseaux.— « C'est qu'en marine comme en toute autre chose, l'on ne sait jamais que ce que l'on appris ! »

Sur mer, durant la manœuvre comme pendant le combat, l'action du marin est le plus souvent individuelle, spontanée. Avec l'intelligence qui conçoit, il lui faut souvent le bras qui exécute! Le matelot, « cet homme de main, bon à tout faire, » selon une excellente définition de l'*Encyclopédie de marine*, il y a près d'un siècle, agit d'inspiration et dans bien des moments difficiles où les minutes valent des heures, hors de portée de ses chefs directs. — Aussi, sur une flotte, ou sur un navire opérant avec ses seules ressources, faut-il inculquer à nos jeunes officiers ce grand principe : — « Que le personnel, selon sa valeur et son organisation, est l'âme de tous les succès ou l'origine de tous les revers. »

Si le premier besoin d'une marine sera toujours de trouver des hommes d'action, des gens d'épée, il serait bien imprudent d'en conclure qu'un corps de marins militants pourrait à la rigueur se passer d'hommes d'étude. Suffirait-il, par exemple, qu'il en existât dans les rangs du génie et de l'artillerie de marine ou de l'administration et que les officiers militants se renfermassent strictement dans leur rôle de conducteurs de navires? — Quelques esprits l'ont prétendu autrefois, et il n'a pas dépendu d'une certaine école, plus ou moins intéressée dans la question, d'isoler les marins, de les rendre étrangers à la pratique du travail, des questions d'art et des affaires, de les réduire enfin à n'être que des machines à quart. — Dieu merci, ces prétentions paraissent avoir fait leur temps.

Les générations d'officiers de vaisseau qui se sont succédé depuis

la paix de 1815 ont produit des hommes d'épée qui ont su associer leur nom au souvenir de plus d'un brillant fait d'armes. — Très-rares dans l'origine, voici qu'à leur tour les hommes d'étude, sortis d'Angoulême ou de l'école navale, commencent à compter dans les rangs de la flotte. — Ingrate est souvent leur vocation ; car quelque utiles qu'ils puissent être, leurs travaux ne les dispensent point d'un seul jour de service à la mer, et ils ont à remplir les mêmes conditions que les autres officiers, c'est-à-dire à supporter les fatigues bien connues de l'étude, en sus de celles de la mer.

Or, on n'entend pas seulement par là l'étude intelligente et approfondie des branches pratiques de la marine : manœuvre, artillerie, infanterie, petites armes, charpentage, théorie du navire, tactique navale, histoire maritime.— Il faut encore comprendre sous cette modeste appellation de « petits cours » rien moins que la littérature, l'histoire, la géographie, les langues vivantes, c'est-à-dire tout ce qui fait l'homme. — Et qui n'aperçoit que le caractère, l'éducation, les humanités, d'accord avec les applications pratiques du métier, jouent d'ordinaire le plus grand rôle dans la carrière de l'officier? — Enfin, l'éducation première, les traditions de famille, les manières, la tenue personnelle et la santé, l'habileté dans tous les exercices de corps et d'adresse, le degré de vocation, ne mériteraient-ils pas d'entrer partout en ligne de compte et devenir l'objet de constatations et de coefficients réguliers?

Moins d'études obligatoires et de saturation dans les écoles, mais plus de travail régulier après la sortie, telle serait sans doute l'idée dominante à poursuivre aujourd'hui. Il va de soi par ailleurs que cette pensée de réforme pourrait se traduire de différentes manières. Ainsi, quelques examens de capacité pour l'obtention des premiers grades, où, à la place de nos journaux de bord, résumés en une simple table de loch, l'on aurait à produire des cartes marines, de routes soigneusement annotées, des rédactions de voyage où la partie nautique serait distinguée de la partie littéraire. — Enfin, des questions officiellement données à résoudre, voire même certaines études historiques ayant trait à la marine, des mémoires volontairement fournis sur des sujets professionnels, fourniraient la garantie que les jeunes officiers n'ont pas perdu leur temps.—Soit qu'on crût, dans certains cas, devoir aller jusqu'à des examens de classement et de concours, soit que l'on s'en tînt à de simples épreuves de capacité, on obtiendrait dans tous

les cas des indications morales, précieuses quant à la valeur perso nelle et aux chances d'avenir de nos jeunes officiers.

A défaut même de prix ou de récompenses qu'il est toujours faci au ministre de décerner sous forme de mention honorable, d'insertic dans la *Revue maritime*, de témoignages officiels de satisfaction, etc n'y aurait-il pas dans l'influence et les notes de ces sortes d'épreuve un mobile d'émulation qui stimulerait la jeunesse navale et militair et l'éloignerait de l'oisiveté.

Que cette nécessité du travail se fasse plus que jamais sentir, depu nos récents désastres, c'est ce dont il n'est plus permis de douter! Une Réunion des officiers a été fondée à Paris, pour favoriser la publi cation d'un Bulletin d'études.—Des journaux militaires et maritimes o été fondés sous le patronage des deux ministères de la guerre et de l marine.—Enfin les revues spéciales ont reçu des encouragements et l officiers ont été, par circulaire ministérielle, invités à y collaborer.—Pl de latitude a été accordée à l'expression de leur pensée, sur ces suje professionnels que l'on n'éclaire le plus souvent qu'à la lumière de controverse.

Un des membres les plus marquants et les plus justement est més de l'Assemblée nationale, M. de Kerdrel, présidant naguè une distribution de prix, dans le collége de l'un de nos ports qui fourni beaucoup de candidats à l'armée comme à la flotte, expos cette situation morale dans les excellents termes qui suivent :

« Supposez deux officiers dans une de ces garnisons si nombreu où les distractions font absolument défaut. — L'un, son service fini, sait plus que devenir. La journée lui paraît toujours trop longue; s'ennuie, il broie du noir, il voit sous un jour défavorable s chefs et jusqu'à ses égaux; il se dégoûte promptement d'une carrièr bien glorieuse pourtant, à laquelle les rêves de sa première jeune avaient prêté tant de charmes.—L'autre, au contraire, aime les lettr non pas cette littérature futile et malsaine des romans qui ne lai généralement que du vide dans l'esprit et dans l'âme, mais la littérat sérieuse des historiens, des philosophes, des moralistes, des gran prosateurs et des grands poëtes. — L'exercice ou l'appel terminé, officier studieux court à ses livres comme à une partie de plaisir. P lui, jamais d'ennui, jamais de désœuvrement, jamais de garnis désagréable; et quand arrive l'heure du repas, il apporte à ses cam

rades une humeur toujours égale et des sujets de conversation qui manquent trop souvent dans les réunions d'hommes. »

« Et combien, mes amis, serait plus frappante la comparaison que je viens de faire, si je l'appliquais à des officiers de l'armée navale, L'état de marin est beau assurément, mais il est rude.—Enfermé entre deux murailles de bois ou de fer, loin de son pays, loin de sa famille, obligé souvent de vivre avec des camarades ou des chefs dont le caractère lui est peu sympathique, l'officier de marine, plus encore que celui de l'armée de terre, a besoin d'un refuge contre l'ennui et l'humeur noire. Eh bien ! je ne crains pas de l'affirmer, ce refuge, il le trouvera dans le culte des lettres sérieusement pratiqué.

« Voilà ce que mes camarades et moi-même, nous ne comprenions pas assez ; mais vous jeunes élèves, vous le comprendrez, n'est-ce pas? Et vous prouverez ainsi cette supériorité sur vos aînés, que je me plaisais à reconnaître au début de cette allocution. »

Au lendemain de désastres inconnus dans notre histoire et qui, jusque dans l'autre vie, ont dû faire frémir les âmes généreuses de nos pères, oublions tout pour songer à la France. — Les nations fières se retrempent vite dans le malheur. — Revenons puiser aux sources éternelles du patriotisme et de la foi.—Sachons faire en sorte que Dieu soit avec nous, et notre relèvement matériel et moral ne se fera pas attendre.

En attendant, donnons-lui pour devise : *Labora, ora et memento !*

Baron R. Grivel,
Capitaine de vaisseau.

CHRONIQUE

MARITIME ET COLONIALE.

Sur l'état de la marine anglaise et ses dépenses de 1870 à 1874. — Importance stratégique des ports militaires anglais de la Manche. — La défense des côtes en Angleterre. — La réserve navale en Angleterre. — La marine militaire de l'Allemagne en 1874. — La marine militaire du Portugal. — La marine militaire du Pérou. — La flotte hollandaise pendant la guerre de 1870-1871. — Essai du yacht de S. M. britannique l'*Osborne*. — Expériences de résistance du *Grey-Hound*. — Propositions pour la construction des navires en fer. — Préservation des navires en fer. — Chaloupes à vapeur pour la pose des câbles. — Appareil Prideaux. — La machine du *Principe Amedeo*, navire cuirassé italien. — Nouvelle formule sur les éléments de chauffage des chaudières. — Explosion de gaz dans une des soutes de la *Devastation*. — Le canon, l'éperon et la torpille. — L'armement des navires de guerre. — Remarques sur la construction des sextants. — Le loch hydrostatique Berthon. — Sur une propriété du sable et ses applications. — Les colonies anglaises de la Côte d'Or. — Les colonies allemandes du Brésil. — Divisions administratives du royaume de Siam. — La pêche de la morue à Terre-Neuve. — Travaux adressés à la *Revue*.

Sur l'état de la marine anglaise et ses dépenses de 1870 à 1874. — « Je suis convaincu qu'une dépense annuelle d'environ 62 millions et demi de francs pour constructions neuves et entretien des bâtiments à flot est amplement suffisante pour assurer à notre flotte sa supériorité sur celle de la France unie à deux ou trois des autres puissances maritimes de l'Europe ; mais il y aurait désavantage et même danger à réduire sensiblement notre dépense normale au-dessous de ce chiffre.

Tel est le thème développé par l'amiral Robinson dans deux brochures écrites en 1870 et 1874 sur l'état et les budgets de la marine royale [1].

Dans la somme précitée sont compris les frais de comptabilité montant à 15 p. 0/0 du total de la solde et des achats de matières, frais qui dans l'opinion de l'amiral pourraient être réduits à 12 p. 0/0, ce qui constituerait une économie de 1,800,000 francs. Sont compris dans la même somme 4 millions destinés au payement des pensions civiles, c'est-à-dire des pensions acquises par les ouvriers après un certain nombre d'années de service.

Cette dépense de 62 millions et demi permettrait de construire annuellement 15,500 tonneaux de bâtiments, dans les chantiers de l'État et 4,000 demandés à l'industrie privée.

Et voici ce qu'il faut entendre par cette expression. Les Anglais ont l'habitude de compter par huitièmes, comme les Français par vingt-quatrièmes, le degré d'avancement de leurs constructions. Ce mode d'appréciation étant peu exact, on y a substitué une autre méthode consistant à calculer le coût moyen du tonneau d'un bâtiment en divisant sa valeur probable par le nombre de tonneaux, puis à diviser la dépense déjà faite pour ce bâtiment par le prix du tonneau : on a ainsi la proportion de l'ouvrage fait à l'ouvrage total à faire et les Anglais l'appellent le nombre de tonneaux construits.

Voici comment l'amiral répartit les 62 millions et demi de son projet (*grosso modo*).

Solde	17,125,000
Contrôle, administration (amirauté comprise), éclairage et gardiennage	5,300,000
Approvisionnements, charbon compris	20,000,000
Appareils moteurs, à raison d'un cheval pour 4 tonneaux	6,875,000
Réparation et entretien des édifices, en dehors de tout agrandissement (service colonial compris)	3,250,000
Pensions civiles et gratifications	4,000,000
Constructions neuves demandées à l'industrie [1], 4,000 tonneaux	5,000,000
Total	61,750,000

[1] *On the state of the british navy. — Review and naval expenditure*, by admiral sir R. Spencer Robinson.

[2] Faisant ressortir le tonneau à 1,250 francs.

De 1866 à 1870, ce programme avait été dépassé, car nous lisons dans le premier rapport de l'amiral, écrit peu après qu'il eût cessé d'être *contrôleur*, les chiffres suivants qui, toutefois, sont en dessous de ce qu'avait ordonné le conseil d'Amirauté.

Nombre de tonneaux construits dans les arsenaux et à l'industrie :

1866-67	d'avril en avril	15,732	Moyenne environ 24,000 ton.
1867-68	—	33,416	
1868-69	—	27,472	
1869-70	—	22,314	

Depuis cette époque, il y a eu un grand ralentissement dans la construction des bâtiments de guerre. La production est restée pendant les trois exercices commençant en avril 1870 et finissant en 1873, de 12,000 tonneaux au-dessous de ce qu'avait voté la Chambre sur la demande du ministère, et c'est l'occasion d'amères récriminations adressées par l'ancien contrôleur à l'administration inaugurée en décembre 1868. Il part de là pour établir une comparaison entre la marine anglaise et la nôtre, et comme il arrive chaque fois qu'un ministre anglais veut obtenir des fonds pour son département, ou qu'un parti veut battre en brèche les ministres en fonctions, cette comparaison est toute à l'avantage de la marine française. Nous ne saurions trop nous prémunir contre ces éloges intéressés que nous décernent nos voisins : ils ne doivent pas être pris au sérieux. Peut-on, en effet, admettre avec l'amiral Robinson que dans une énumération des flottes cuirassées on fasse figurer nos vieilles batteries flottantes depuis l'*Arrogante* jusqu'au *Saïgon* à côté de l'*Océan* et en parallèle avec les grands cuirassés actuels ?

Or, elles sont au nombre de onze, et les petits cuirassés anglais *Enterprise*, *Research*, *Scorpion*, *Wivern*, *Viper*, *Vixen*, *Waterwich*, (sept), rachètent bien la petite infériorité qu'ils ont sous le rapport de l'artillerie et du cuirassement, par leurs qualités nautiques, nos batteries n'ayant pas été construites pour aller même de Toulon à Alger toutes seules, encore moins pour affronter les courants et les écueils de la Manche par les temps même ordinaires. L'*Onondaga* qui, sous le rapport de l'artillerie et de la défense, est incomparablement mieux partagé, n'est qu'une batterie flottante de rade et le *Rochambeau* n'existe plus : il faut donc réduire de 13, les 41 bâtiments dont l'amiral cite complaisamment les noms à notre actif, ce qui au moment

où a été écrit la dernière des brochures que nous analysons, réduit à 28 le nombre de nos cuirassés de ligne, alors que nos voisins en comptaient 39 dont l'infortuné *Captain*. Si donc nous mettions hors de cause les sept petits cuirassés anglais cités plus haut et le *Royal Sovereign* considéré comme l'équivalent de l'*Onondaga*, nous compterions encore 30 bâtiments de ligne à nos voisins, mais c'est là une concession trop large, car nos huit corvettes type *Alma* et *Belliqueuse* ne font pas l'équivalent de huit frégates anglaises choisies parmi les plus faibles sur la liste des 31 bâtiments que nous avons mentionnés plus haut sous le nom de bâtiments de ligne.

En suivant l'amiral Robinson dans la digression qu'il fait au sujet de nos batteries flottantes, nous avons pris la question par le petit côté : ce sont, en effet, les plus forts bâtiments même en petit nombre, et non les plus faibles, les comptât-on par douzaines, comme nos batteries flottantes, qui décideront d'une lutte, et la véritable comparaison à établir serait entre le *Monarch*, l'*Hercules*, la *Devastation*, le *Thunderer*, suivis bientôt du *Sultan* d'un côté, et de l'autre l'*Océan* suivi bientôt du *Marengo*, après quoi nous tombons dans les bâtiments du type *Flandre*.

Que les lecteurs de la *Revue* veuillent bien relire les descriptions données par elle de ces différents bâtiments, et ils resteront convaincus que les alarmes de l'amiral Robinson étaient peu fondées, si toutefois elles avaient un autre but que celui de faire échec à ses successeurs dans la direction des constructions navales de la Grande-Brétagne.

Je le répète, que notre vanité ou si l'on veut notre amour-propre national ne se laisse pas prendre à ces manœuvres, et tout en espérant que nos nouveaux types, *Redoutable*, *Tempête*, *Tonnerre* viendront combler certaines lacunes, n'oublions pas que nos voisins, je ne dis pas nos rivaux, ce serait une expression trop prétentieuse au point de vue de nombre, viennent de se lancer dans une voie toute nouvelle en mettant en chantier cette frégate, l'*Inflexible*, si différente de tout ce qui s'est fait jusqu'à présent et dont nous devons la description pleine d'intérêt à un des collaborateurs de la *Revue*.

L'opinion est très-controversée en Angleterre au sujet de la vitesse laquelle il faut s'arrêter pour les bâtiments de guerre, cuirassés ou on : il est évident que ces trois qualités, poids de l'artillerie, épaisseur e cuirasse, vitesse, sont obtenues aux dépens les unes des autres. 'amiral, après s'être élevé contre les personnes qui pensent qu'il y a

lieu de s'arrêter d'une manière générale à une vitesse en route courante de 10 nœuds et demi, conclut ainsi :

« J'estime que pour la protection de notre commerce dans les grandes mers, il faut rechercher avant tout un maximum de vitesse et que pour soutenir un combat d'escadre, la cuirasse est indispensable et le sera même à l'avenir pour les bâtiments de ligne; il y a donc lieu de sacrifier la vitesse afin d'obtenir le maximum de puissance offensive et défensive. »

Il est inutile de répéter ici les résultats remarquables obtenus dans cet ordre d'idées par l'*Inconstant* et le *Raleigh*.

Le *Shah* (ancienne *Blonde*) a les formes moins fines que l'*Inconstant*, mais on espère que les perfectionnements apportés à sa machine compenseront ce désavantage au point de vue de la marche : c'est le dernier venu parmi les bâtiments rapides anglais de quelque importance.

Une dernière question préoccupe l'amiral Robinson dans cet écrit, et cette question se pose à peu près dans les mêmes termes en France. « Y a-t-il utilité à refondre les plus anciens bâtiments cuirassés comme on vient de le faire pour la *Defence* et le *Warrior*, blindés partiellement à 11/m, le premier portant seulement des canons de 6 tonneaux et demi et marchant 10 nœuds et demi ? L'amiral se dit que l'argent consacré à les refondre eût été mieux employé à hâter la construction des nouveaux types, puisque ces anciens bâtiments ne pourraient se mesurer avec aucun des bâtiments mis en mer aujourd'hui par les autres puissances. »

Ce raisonnement est juste, mais à quel point s'arrêter ? Il me semble qu'il y a du moins une conclusion à tirer de la rapidité vertigineuse avec laquelle se succèdent les transformations de la marine militaire depuis trente ans.

C'est qu'au lieu de construire en même temps un nombre important de bâtiments de chaque nouveau type, il faut concentrer dans chaque port tous ses efforts sur un ou deux bâtiments du modèle le plus perfectionné, faire vite en un mot. On objectera que pour les bâtiments en bois, il y a un grand inconvénient en ce que leur durée sera moindre. Mais quel est le bâtiment de nos jours qui n'est démodé avant d'être usé ? Passons en revue les diverses espèces que nous avons vu se succéder depuis l'adoption de la vapeur. Marine à roues, marine à hélice, cuirassés type *Gloire*, type *Provence*, type *Océan*, sans compter les genres et sous-genres.

Et n'est-il pas vrai qu'un petit nombre de frégates à roues ont tenu en échec un bien plus grand nombre de vaisseaux, et qu'attendant en toute sécurité le moment propice, elles eussent fini par les démolir sans beaucoup s'exposer? Puis, quand sont venus les bâtiments à hélice, n'est-il pas vrai qu'un petit nombre de frégates auraient facilement détruit toutes les frégates à roues connues, tout comme à son apparition la *Gloire* a annihilé les anciens vaisseaux à vapeur? Aujourd'hui le *Monarch* ou le *Sultan* se rirait d'une escadre entière des premières frégates cuirassées, et grâce à sa marche supérieure et à son invulnérabilité vis-à-vis d'elles, les détruirait en détail. Encore quelques années et le *Sultan* aura le même sort; l'importance est donc d'avoir toujours, même en petit nombre, des bâtiments de la plus grande efficacité possible, et pour cela il faut les construire rapidement et ne pas hésiter à reporter sur les nouveaux l'argent qui serait nécessaire pour refondre les anciens.

L'amiral Robinson critique beaucoup les grandes variations que ses successeurs n'ont pas su éviter dans le nombre des ouvriers employés dans les arsenaux maritimes. Comme les fonds destinés aux travaux à exécuter ne sont pas reversibles d'une année à l'autre, il arrive qu'à la fin d'un exercice, ce qui, pour les Anglais, veut dire le commencement de l'année, on prend une quantité d'ouvriers plus grande afin d'employer l'argent qui n'aurait pas été dépensé les mois précédents, puis quand arrive le commencement de l'année budgétaire suivante, il faut congédier un grand nombre de ces ouvriers, ce qui occasionne parmi eux une grande misère.

Les Anglais ont un certain nombre d'ouvriers qu'ils appellent *established*, nous dirions entretenus; et qui, eux, sont à l'abri de ces fluctuations.

Voici quelques chiffres qui feront voir que les reproches de l'amiral Robinson à M. Goschen, chargé de ce service, ne sont pas sans quelque apparence de raison et qui sont en même temps des renseignements pour ceux qui s'intéressent à ce qui se passe de l'autre côté de la Manche.

En 1866-67	on a employé	18,618	ouvriers payés....	26,630,000
En 1868-69	—	15,270	—	22,673,000
En 1872-73	—	12,850	—	
En 1874-75	—	14,300	ouvriers ont été accordés par la Chambre des communes.	

Qu'on remarque la différence entre les années 1866 et

En 1868, on a même dû, dans l'espace de quelques sem sur le pavé 4,983 hommes pour économiser ce qui avait en trop, d'abord, sur ce chapitre.

Nous pouvons nous rendre cette justice que, même apr de 1870 et 1871, nous avons agi avec plus de discerneme avec plus de ménagement pour la population ouvrière guerre.

Liste comparative des marines cuirassées anglaises e en 1870.

BATIMENTS DE LIGNE.

Anglais.	Français.	Anglais.	
1. *Monarch.*	1. *Marengo* (inachevé.)	13. *Warrior.*	13.
		14. *Black-Prince*	14.
2. *Hercules.*	2. *Océan.*	15. *Defence.*	15.
3. *Bellerophon.*	3. *Flandre.*	16. *Resistance.*	16.
4. *Achilles.*	4. *Gauloise.*	17. *Hector.*	17.
5. *Agincourt.*	5. *Guyenne.*	18. *Valiant.*	18.
6. *Minotaur.*	6. *Héroïne.*	19. *Prince-Consort.*	19.
7. *Northumberland.*	7. *Magnanime.*		
		20. *Royal-Oak.*	20.
8. *Audacious.*	8. *Provence.*	21. *Océan.*	
9. *Invincible.*	9. *Revanche.*	22. *Royal-Alfred.*	
10. *Vanguard.*	10. *Savoie.*	23. *Zealous.*	
11. *Lord-Warden.*	11. *Surveillante*	24. *Caledonia.*	
		25. *Iron-Duke.*	
12. *Lord Clyde.*	12. *Valeureuse.*	26. *Prince-Albert.*	

P. M. Le *Captain*, anglais, perdu.
P. M. Le *Rochambeau*, français, démoli

CORVETTES OU ÉQUIVALENT.

Anglais.		Français.
1. *Repulse.*	1. *Belliqueuse.*	5. *Jeann*
2. *Penelope.*	2. *Alma.*	6. *Mont*
3. *Favorite.*	3. *Armide.*	7. *Reine-*
4. *Pallas.*	4. *Atalante.*	8. *Thétis*

BATIMENTS MOINDRES.	BATTERIES FLOTTANTES.	
Anglais.	Français.	
1. *Enterprise.*	1. *Arrogante.*	8. *Paixhans.*
2. *Research.*	2. *Embuscade.*	9. *Palestro.*
3. *Scorpion.*	3. *Imprenable.*	10. *Peïho.*
4. *Wivern.*	4. *Implacable.*	11. *Saïgon.*
5. *Vixen.*	5. *Opiniâtre.*	
6. *Waterwich.*	6. *Protectrice.*	
7. *Viper.*	7. *Refuge.*	

Royal-Sovereign. — Onondaga.

Il nous a semblé intéressant, à la suite des listes citées en 1870 par l'amiral Robinson pour prouver l'état de supériorité qu'il attribue à la flotte cuirassée française, d'en dresser une autre où sont inscrits assez approximativement selon l'ordre de leur puissance pour l'année 1874, les bâtiments des deux nations en regard les uns des autres.

On peut ainsi établir au point de vue du nombre une comparaison qui n'est pas autant à notre avantage que le dit l'honorable amiral anglais dont nous avons à analyser les écrits, ceci soit dit en dehors de toute prétention de juger si les types anglais sont construits avec plus ou moins d'habileté que les nôtres : nous avouons n'avoir pas les connaissances nécessaires pour nous prononcer avec autorité sur ce point. En outre, il est bon d'ajouter que les nécessités de la politique française n'exigent pas que notre marine soit aussi forte que la marine anglaise, pas plus que nos ressources ne nous le permettent.

Cette liste a été dressée d'après les renseignements donnés par la *Revue*. Il sera très-facile aux lecteurs qui n'auraient pas présents à l'esprit la force de l'artillerie, cuirasse, tonnage de chaque bâtiment, de trouver ces renseignements dans les numéros de la *Revue maritime* des années précédentes, en se servant des deux espèces de tables, existant l'une à la fin de chaque livraison, l'autre par lettre alphabétique à la fin de chaque volume.

Dans la liste qui suit, on n'a pas fait de différence entre les bâtiments en construction et ceux qui sont à flot.

ANGLAIS.	FRANÇAIS.	ANGLAIS.	FRANÇAIS.
Inflexible.	1. *Redoutable.*	*Sultan.*	6. *Océan.*
Shannon.	2. *Colbert.*	*Hercules.*	7. *Friedland.*
Fury.	3. *Richelieu.*	*Monarch.*	8. *Marengo.*
Thunderer.	4. *Trident.*	*Superb.*	9. *Suffren.*
Devastation.	5. *N.*	*Temeraire.*	10. *Tonnerre.*

Anglais.		Français.	Anglais.		Fra
Swiftsure.	11.	*Fulminante.*	*Black-Prince.*	34.	*Mont*
Triumph.	12.	*Flandre.*	*Defence.*	35.	*Reine*
Audacious.	13.	*Gauloise.*	*Resistance.*	36.	*Théti*
Invincible.	14.	*Guyenne.*	*Penelope.*	37.	*Belli*
Vauguard.	15.	*Magnamime.*	*Favourite.*	38.	*Arro*
Bellerophon.	16.	*Provence.*	*Pallas*	39.	*Emb*
Iron Duke.	17.	*Revanche.*	*Royal-Sovereign.*	40.	*Impr*
Agincourt.	18.	*Savoie.*	*Prince-Albert.*	41.	*Impl*
Minotaur.	19.	*Surveillante.*	*Scorpion.*	42.	*Opin*
Northumberland.	20.	*Valeureuse.*	*Wivern.*	43.	*Prot*
Achilles.	21.	*Magenta.*	*Waterwitch.*	44.	*Refu*
Lord-Warden.	22.	*Solferino.*	*Viper.*	45.	*Paix*
Lord-Clyde.	23.	*Couronne.*	*Vixen.*	46.	*Pale*
Hector.	24.	*Gloire.*		PM.	*Peïh*
Valiant.	25.	*Invincible.*		PM.	*Saïg*
Prince-Consort.	26.	*Normandie.*	*Glatton.*	47.	*Onon*
Royal-Oak.	27.	*La Galissonnière.*	*Rupert.*	48.	*Tem*
			Hotspur.	49.	*N. n*
Ocean.	28.	*Thriomphante.*	*Hecates.*	50.	*Béli*
Royal-Alfred.	29.	*Victorieuse.*	*Hydra.*	51.	*Bon*
Zealous.	30.	*Alma.*	*Cyclops.*	52.	*Cerl*
Caledonia.	31.	*Armide.*	*Gorgon.*	53.	*Tem*
Repulse.	32.	*Atalante.*	*Abyssinia.*	54.	*Tigr*
Warrior.	33.	*Jeanne-d'Arc.*	*Cerberus.*	55.	
			Magdala.	56.	

Si la liste anglaise est complète, le nombre des bâtiments nation est le même. Que l'on compare donc deux à deux les dont les noms sont en regard. On a négligé de chaque c vieilles batteries remontant à la guerre de Crimée.

GICQUEL DES To
Capitaine de fré

Importance stratégique des ports militaires angl Manche. — Un long mémoire sur ce sujet a été lu par le m ral Collinson, du génie anglais, dans une réunion présidée p Sir Henri Codrington, le 20 avril 1874. D'après cet officier, où les circonstances contraindraient la Grande-Bretagne à la opérations devraient être conduites autrement qu'elles l'o qu'ici ; il y aurait à appliquer une nouvelle stratégie avec l des forces de terre et de mer. Il n'y a pas bien longtemps temps de la marine à voiles, dit-il, une grande incertitude r

dans les opérations maritimes ; on pouvait imaginer des plans, s qu'une expédition quittait le port, elle avait à compter avec s et le vent. Avec la vapeur, il n'en est plus ainsi, et même, aucoup de cas, les opérations maritimes peuvent être menées ıs de précision, plus de certitude que les mouvements d'une le terre; elles peuvent embrasser un plus grand champ d'ac- re tenues plus secrètes, être plus facilement modifiées, grâce bilité du navire. Avec la vapeur, une nation qui n'a qu'une issance navale peut cependant faire des diversions redoutables ritoire ennemi, lancer des croiseurs contre son commerce, etc. bien évident que la guerre de mer ne peut avoir pour but a destruction de la flotte ennemie. La défaite d'une armée de ène généralement l'occupation du territoire du vaincu, et cette on est suivie de la paix, tandis que l'annihilation des forces de l'adversaire n'entraîne pas nécessairement la fin des hosti- défaite d'une flotte n'a guère d'autres résultats que des pertes es et d'hommes.

erre maritime doit être envisagée sous trois aspects : la défense ıerce national et les dommages causés au commerce de l'en- la protection du territoire national contre l'invasion — l'inva- territoire ennemi. Le général Collinson se propose de montrer ı de remplir ces trois buts différents de la manière la plus et la plus économique ; il croit l'avoir trouvé dans les ports elle *stratégiques*, destinés à servir de bases et de pivots aux ıs, mais, avant de s'occuper de ces ports, il appelle l'attention sortes d'établissements distincts de ces ports, et devant con- ı but commun, les dépôts de charbon (*coaling stations*) et les (*naval arsenals*).

rtance des dépôts de charbon multipliés n'a pas besoin d'être ée ; leur possession est un immense avantage contre un adver- serait obligé de faire suivre ses flottes de guerre par des trans- ırgés de charbon, ayant une vitesse égale à celle des bâtiments e, ce qui est peu praticable. Grâce à ses colonies, l'Angleterre pôts sur presque tout le globe, mais il y en a encore à créer ; s tenir approvisionnés pendant la paix, le charbon devant être é comme contrebande de guerre ; ce à quoi, du reste, l'Angle- i en possède en immense quantité dans son sol, a tout intérêt. tout sur le littoral du Royaume-Uni que ces dépôts doivent

être plus rapprochés les uns des autres, afin que les navires garde-côtes ne soient jamais éloignés du point qu'ils doivent surveiller. Les premières conditions d'un dépôt de charbon sont une eau calme et la facilité d'embarquer le combustible à la fois de tous les côtés, par des quais, des chalans ou des navires accostés. Le dépôt doit être fortifié, ou bien c'est un approvisionnement préparé pour l'ennemi, ou bien encore, il est exposé à être incendié par lui. Sur le pourtour de la Grande-Bretagne, on rencontre environ vingt endroits où les plus grands navires pourraient faire du charbon, mais quatre seulement remplissent les conditions énoncées tout à l'heure ; et, sur les quatre, trois sont tout près les uns des autres, sur la côte Sud. Les autres sont d'une approche difficile ou accessibles seulement à certaines heures de la marée, et dépourvus d'ouvrages de défense. Sur un espace de plus de 150 milles, le plus exposé aux attaques du continent, il n'y a aucun dépôt de charbon, de sorte que les gardes-côtes seraient quelquefois éloignés de leur poste, au moins pendant trente heures, pour renouveler leur combustible. L'achèvement de Douvres remédierait à ce défaut sérieux; ce port serait alors dans d'excellentes conditions pour les gardes-côtes.

L'importance des arsenaux est encore plus grande que celle des dépôts de charbon, puisque, après un combat, et même après un fort coup de vent, il y a des avaries qui ne peuvent être réparées convenablement que dans un arsenal ; aussi serait-il à désirer qu'il y en eût un dans les limites où chaque escadre opère, où l'on pût réparer les cuirasses, les machines, l'artillerie, visiter et nettoyer les carènes, etc.

Si les dépôts de charbon doivent être facilement accessibles, les arsenaux, au contraire, doivent être dans des positions qui en rendent l'attaque très-difficile par terre et par mer. Sur les côtes du Royaume-Uni, les arsenaux sont peut-être plus nombreux qu'il n'est nécessaire aujourd'hui avec la vapeur, surtout quand on considère qu'ils sont généralement tout près les uns des autres. S'ils étaient à refaire aujourd'hui, vu l'état actuel de l'Europe, on préfèrerait sans doute en avoir un à la côte N.-E., et un à la côte N.-O., en remplacement de Portsmouth et de Milford-Haven. Chatham, Milford et Cork sont assez bien à l'abri d'une attaque par mer, par leur situation naturelle et leurs fortifications ; Plymouth et Portsmouth doivent toutes leurs défenses à des travaux d'art ; Plymouth, de même que Cherbourg, serait très-exposé à un ennemi audacieux ; Portsmouth a l'avantage de présenter

deux entrées, mais, d'un autre côté, le mouillage des grands cuirassés est très-exposé au vent, aux courants et à la grosse mer ; le port intérieur a l'immense défaut d'être un port de marée. Ces arsenaux, héritage du temps passé, ne doivent pas être uniquement considérés comme tels ; ils rendent de très-grands services en fournissant un abri précieux aux navires de commerce, en temps de paix comme en temps de guerre. D'autre part, il y a, sur les côtes du Nord, des ports de commerce accessibles aux navires de guerre, sauf ceux de première classe ; dans l'Humber et la Tyne, sur la côte N.-E., dans la Clyde et la Mersey, sur la côte N.-O. Le creusement de ces rivières attirera sans doute un jour l'attention de l'Amirauté.

Le général Collinson et ses collègues du génie ne prétendent pas que les fortifications, dont ils veulent voir les arsenaux de la marine entourés, répondent à tous les besoins, mais il est certain que, si ces arsenaux sont fortifiés de manière à ne demander pour leur défense que la milice et les volontaires, l'armée et la marine tout entières resteront disponibles pour être employées ailleurs.

L'auteur passe ensuite aux ports stratégiques destinés à servir de base aux opérations, à abriter une escadre désemparée ou fuyant des forces supérieures ; ils doivent, par conséquent, être assez vastes pour contenir des escadres, être d'un accès facile et fortifiés sérieusement contre une attaque par mer ; le point important est le choix de leur meilleure position géographique en raison des trois points de vue sous lesquels le général envisage les futures guerres maritimes : la défense ou l'attaque du commerce, la protection du pays contre une invasion, l'invasion du territoire ennemi.

Avec l'immense commerce maritime de la Grande-Bretagne, la première idée d'une puissance en guerre avec elle sera de lancer sa flotte de guerre à la poursuite des navires marchands anglais. Ce qui s'est passé dans la guerre de la sécession aux États-Unis, durant laquelle deux ou trois croiseurs improvisés par les États du Sud ont presque ruiné le commerce des États du Nord, pendant que le Nord tenait les navires de guerre du Sud bloqués dans les ports, a attiré l'attention sur la possibilité et l'efficacité des blocus : la facilité que la vapeur donne aux navires bloqués de choisir leur temps pour s'échapper, la possibilité que quelques-uns des navires employés au blocus manquent de charbon et soient éloignés momentanément pour en faire, la perte de forces qui résulterait de l'éparpillement de la flotte pour

bloquer un grand nombre de ports éloignés les uns des autres, sont les principales raisons qui militent contre la continuation du système consistant à bloquer les ports de guerre. Il y a pourtant des cas où ce système serait efficace ; par exemple, si l'Angleterre était en guerre avec les deux grandes puissances du Nord de l'Europe, la possession des Dardanelles ou du Bosphore, et de Copenhague, serait un sérieux obstacle pour ses adversaires ; de là, pour l'Angleterre, la nécessité d'une étroite alliance avec la puissance maîtresse de positions aussi importantes ; malgré cela, les forces navales de l'Allemagne ne seraient pas paralysées. En cas de guerre avec les États de l'Europe méridionale, il ne serait pas aussi facile de les exclure de la mer.

Il est probable que désormais les escadres opèreront sur ce que les militaires appellent des lignes intérieures ; la position la plus avantageuse. pour les ports stratégiques, seraient en arrière de ces lignes, pour continuer la comparaison avec les armées de terre. Les navires les plus rapides veilleraient les mouvements de l'ennemi, comme les avant-postes d'une armée ; des divisions seraient détachées à croiser sur certaines lignes pour protéger le commerce contre les croiseurs isolés, en ayant soin de garder des communications fréquentes avec le gros de l'escadre qui stationnerait au point le plus favorable pour être à même de se porter dans les directions où le gros de la flotte ennemie tenterait d'opérer.

Il n'est pas supposable que les croisières des navires isolés soient à l'avenir aussi étendues qu'autrefois. Le croiseur doit toujours conserver assez de charbon pour pouvoir regagner un port ami, par conséquent son champ d'action est limité ; il ne peut jamais beaucoup s'éloigner d'un port de refuge. La protection du commerce sera sans doute étendue et conduite d'après cette idée. Des navires rapides feront le guet le long de certaines lignes, d'un port ami à un autre, en travers de la ligne que suit le commerce, méthode plus économique que de se lancer en plein Océan à la poursuite des croiseurs ennemis, ce qui exigerait plus de navires que l'Angleterre ne pourrait en fournir.

Quant à la disposition du gros de la flotte, la véritable stratégie navale consiste, non à l'éparpiller pour empêcher les navires ennemis de quitter leurs ports, mais à la placer de manière à ce qu'elle puisse se concentrer rapidement pour tomber, en force supérieure, sur l'ennemi et le détruire en détail, ce que la vapeur permet de faire aujourd'hui.

Ceci posé, le général Collinson cherche quels sont les ports stratégiques convenables pour protéger le commerce aux abords de la Grande-Bretagne. L'entrée de la Manche serait surveillée par une ligne de croiseurs s'étendant du cap Clear à Land's End et à Ouessant; le poste de l'escadre de soutien serait Plymouth. Cork, Milford et Plymouth sont des ports stratégiques fortifiés. Comme position centrale, Falmouth serait préférable à Plymouth, mais l'espace et les fortifications font défaut sur ce point.

Plus loin, en remontant la Manche, on trouve Portland et Aurigny, distants seulement de vingt lieues, qui feraient les deux points extrêmes d'une croisière ayant le double effet de barrer la Manche et d'isoler Cherbourg des autres ports de guerre français. La position d'Aurigny est des plus importantes; il faut s'y maintenir à tout prix. Entre les mains de la Prusse, Aurigny serait une base d'opérations pour l'invasion soit de la France, soit de l'Angleterre.

Plus loin, les ports stratégiques fortifiés sont rares. Dans la mer du Nord, la ligne des croiseurs s'étendrait probablement du Forth à Helgoland avec des vedettes répandues jusqu'à Aberdeen; le poste de l'escadre de soutien serait la rade de Yarmouth. Il y a, sur cette côte, deux rivières profondes, la Tamise et l'Humber, mais les bons mouillages n'y sont pas d'un accès assez aisé pour en faire des ports stratégiques, et les fortifications manquent. Harwich est fortifié, mais le manque d'eau et les difficultés d'entrée rendent ce port impropre pour une grande escadre. Les Dunes, Yarmouth, le Frith of Forth, tout en étant convenablement situés n'ont que des rades avec des défenses très-incomplètes. Au Nord de l'Humber, il n'y a aucun port fortifié qui puisse servir de refuge à des croiseurs. Le besoin se fait sentir d'un port sur la côte N.-E., fortifié, abrité, pouvant servir de dépôt de charbon et de refuge à des escadres désemparées ou ayant à craindre des forces supérieures.

L'extrémité Nord du canal Saint-Georges serait fermée par une ligne de croiseurs s'étendant de Lough Foyle au Mull of Cantyre, et soutenue par les excellents ports de Lough Foyle et du Frith of Clyde qui n'ont besoin que d'être fortifiés.

Mais il ne faut pas oublier que l'objectif de la flotte ennemie, supposée inférieure en forces, serait de battre la flotte anglaise en détail, soit pour priver le commerce de sa protection, soit pour couvrir un débarquement sur le sol anglais. Cette dernière considération décide néces-

sairement du point que doit occuper la flotte anglaise, préposée à la défense de la Grande-Bretagne (*home fleet*). Eparpillée pour protéger le commerce, elle serait exposée à être attaquée en détail par les forces réunies des ennemis ; quelque importante que soit la protection du commerce, il y a, avant tout, à couvrir Londres et, jusqu'à ce que la capitale soit protégée d'une autre manière, il sera indispensable de garder le gros de la flotte dans la Manche. Portsmouth paraissait être jusqu'à présent le point le plus favorable, mais, devant la puissance croissante des deux grands États du Nord, et leur proximité de l'Angleterre, Portsmouth est trop loin de la côte orientale ; la position de Douvres est celle qui convient réellement le mieux à un port stratégique ; il faut achever ce port dont le rôle est marqué par sa situation sur la carte. La flotte de la Manche, partagée entre Douvres et Portsmouth, serait donc une position stratégique commode pour se concentrer rapidement s'il fallait agir, soit dans la mer du Nord, soit dans le canal Saint-Georges.

Le but définitif d'une invasion en Angleterre serait certainement la prise de Londres, car aucune puissance ne se lancerait dans une entreprise aussi hasardeuse si ce n'est avec l'idée d'une pareille réussite ; mais en dehors de l'attaque principale, des débarquements pourraient être tentés sur des points éloignés pour créer des diversions, lever des contributions sur les opulentes cités du littoral, et même fomenter des insurrections. Quoique l'opinion publique soit aujourd'hui contraire à l'attaque des villes ouvertes pour les rançonner, il ne faut pas cependant s'attendre à voir disparaître ce reste des temps barbares en face des tentations auxquelles poussent une proie facile et peu de risques à courir. Il n'y a pas de temps à perdre pour mettre en état de défense les grands centres commerciaux, mais c'est principalement sur les côtes du Sud et de l'Est que les obstacles doivent être multipliés ; il faut que chaque point favorable à un débarquement soit hérissé de batteries, que chaque petit port, chaque anse, soit un lieu de refuge fortifié pour les bâtiments garde-côte et les caboteurs. Les fortifications ont non-seulement l'avantage de réduire le nombre de navires et de marins à employer à la défense du littoral, mais elles font obtenir cette réduction à meilleur marché, car, pour le prix de revient d'un canon monté sur un cuirassé, on peut en avoir dix à terre, dans les conditions les plus efficaces. Douvres est à peu près au milieu de l'espace le plus exposé à une invasion, c'est pourquoi ce port est

plus favorable pour la station d'une escadre pour agir contre un ennemi venant de n'importe quelle direction avec l'intention d'opérer un débarquement et de marcher sur Londres.

L'idée de porter la guerre sur le territoire ennemi mérite d'être prise en considération plus qu'elle ne l'a été jusqu'à présent, quoiqu'elle ne soit pas nouvelle. Dès 1808, un éminent écrivain, Sir Charles Pasley la préconisait pendant que les soldats de Napoléon parcouraient l'Europe en vainqueurs. Il voulait que l'Angleterre eût toujours une armée de 150,000 hommes prêts à être transportés sur un point quelconque de l'Europe, et pourtant, à cette époque où l'on n'avait que des navires à voiles de médiocres dimensions, obligés de compter avec les éléments, les mouvements maritimes étaient bien incertains; mais aujourd'hui, l'Angleterre, avec la vapeur et sa puissante flotte de transports qu'aucune nation n'égale, des dépôts de charbon de terre sur tous les points du globe, a des moyens d'action exceptionnels qui lui permettent d'ériger les idées de Sir Charles Pasley en système. Le général Collinson regarde cette politique comme indispensable à l'Angleterre ; pendant la dernière lutte sur le continent, la crainte d'un débarquement par les Français sur les côtes de l'Allemagne a fait rester plusieurs corps de l'armée prussienne l'arme au bras loin du théâtre de la guerre. L'Angleterre doit s'emparer de cette idée, être prête à harasser l'ennemi sans cesse au moyen de petits corps débarqués sur ses côtes et se rembarquant avant que des secours ne puissent arriver de l'intérieur ; mais, pour réussir dans des opérations de ce genre, il faut que tout soit disposé à l'avance, et non pas agir au jour le jour, comme on fait jusqu'à présent. Chaque fois qu'il a été nécessaire, dans les dernières années, d'envoyer des corps expéditionnaires au loin, tout s'est fait avec peine et en désordre. Portsmouth, le port ordinaire d'embarquement, est sujet aux marées, ce qui cause de grands retards; Douvres, une fois achevé, serait le vrai port d'embarquement; les troupes peuvent y être mises à bord des navires à toute heure, avec une mer calme, et, de plus, Douvres est relié, par des chemins de fer indépendants les uns des autres, aux trois grands dépôts militaires, Woolwich, Aldesrshot et Portsmouth.

Le général Collinson se résume en disant qu'il n'a nullement la prétention de présenter des projets nouveaux pour la défense de l'empire britannique, mais qu'il veut seulement rendre complets ceux qui ont déjà reçu un commencement d'exécution. L'action combinée de la

marine et de l'armée permettrait de prendre l'offensive cont nemi. Cette manière de faire semble, à première vue, dénoter dances agressives, mais, au fond, ces tendances n'existent nu les plus grands ennemis du peuple anglais reconnaissent qu'i à perdre à la guerre pour la provoquer. Cette ligne de condui seule que l'Angleterre doive adopter pour arriver à la paix sa à subir de dommages, et elle a de plus l'avantage, très-appr public anglais, d'être économique. Un ministère de la guerre, main les forces de terre et de mer, réaliserait certainement de mies, puisqu'il supprimerait des doubles emplois, et par suite penses doubles, sans compter ce qu'on gagnerait de force pa d'action. Par là serait réalisée l'idée d'un des meilleurs soldats que, Sir Henri Harness, R. E., que « le ministre de la guerre « le stratégiste de l'empire britannique, et que les unités « quelles il doit agir sont la flotte et l'armée. »

Plusieurs membres de la réunion, le lieutenant-colonel Cros E., le capitaine Hoseason, R. N., l'amiral Sullivan, etc., enga discussion sur le mémoire du général Collinson, dont les co sont généralement approuvées; mais la plupart des orateurs que la baie de Filey, à la côte orientale d'Angleterre, rempli mieux que Douvres les conditions voulues d'un port stratégiqu port de refuge indispensable sur cette côte, et qu'on les obtie moins de frais que n'en exigerait l'achèvement de Douvres.

Analysé par H. Jouan, capitaine de f

La défense des côtes en Angleterre. — Dans les do nières années, de 1861 à 1873, l'Angleterre a consacré à la dé ses côtes la somme considérable de 169,650,000 francs, et la des travaux entrepris sont encore loin de leur achèvement.

Les dépenses ont été réparties comme il suit entre les ports pri

NOMS DES PORTS.	NOMBRE DES CANONS	SOMMES
Portsmouth	939	65,
Plymouth	482	38,
Pembroke	133	7,
Douvres	169	7,
Portland	98	9,
Sheerness	97	6,

Extrait de l'anglais par Hubert, lieutenant de va

La réserve navale en Angleterre. — Le 18 mai dernier une lecture a été faite devant les membres de la *Royal united service institution*, au sujet de la réserve, par le capitaine de frégate Brent, qui a été attaché à ce service pendant trois ans.

M. Brent a expliqué que le corps en question est sous la direction de l'Amirauté en ce qui concerne les exercices, mais que l'enrôlement était du ressort du *Board of Trade* avec une certaine ingérence des officiers de marine qui commandent la force. Le service médical n'a eu jusqu'à présent à refuser qu'un très-petit nombre d'hommes et dans une période donnée il entre 123 marins de 1re classe, 43 de 2e classe et 10 de 3e. Pour faire partie de la première classe il faut savoir sonder et connaître tous les travaux de la manœuvre et de la voilerie. Pour la seconde classe on demande les travaux élémentaires du matelotage, y compris la connaissance du compas, le maniement du gouvernail et des avirons. Pour la troisième classe, il suffit d'être habitué à la mer et de pouvoir faire le service du pont. A bord du navire où se trouvait le commandant Brent, l'âge moyen des hommes de 1re classe était de trente ans et demi et celui des hommes de 2e classe de vingt-quatre. Comme taille et comme force ils étaient tous hommes de premier choix. M. Brent a fait tous ses efforts pour rendre ses hommes matelots de navires de guerre, donnant un soin particulier à tout ce qui était tenue, conduite et ponctualité : il estime que ses hommes étaient arrivés à pouvoir marcher de pair avec les matelots de la marine royale. Les hommes qui sont devenus *trained men* (hommes instruits) ont un supplément constant de 10 centimes par jour, et à ce supplément sont ajoutés divers avantages comme, par exemple, la facilité d'être dispensé du temps d'exercice pour un motif valable. Le tableau suivant indique quel est l'emploi du temps pendant le mois d'exercice.

EXERCICES.	1re SEMAINE.	2e SEMAINE.	3e SEMAINE.	4e SEMAINE.	TOTAUX.
Canon	4 1/4	2 3/4	3 0/0	1 1/4	11 1/4
Fusil	1/2	1 1/2	1 1/4	1 0/0	4 1/4
Sabre	3/4	1 1/4	1 1/4	1 0/0	4 1/4
Tir	»	»	»	1 3/4	1 3/4
Entretien des armes	»	»	»	1/2	1/2
Repos du samedi et du dimanche	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	6 0/0
TOTAUX	7 0/0	7 0/0	7 0/0	7 0/0	28 0/0

Les avantages que retirent les marins du commerce de leur enrô ment dans la milice sont d'avoir un logement confortable au lieu ne savoir où aller, et de jouir d'une pension après vingt ans d'enrô ment dans la réserve ; ils sont payés pendant les exercices, et ce n' pas du temps perdu pour eux, puisqu'ils gagnent en instruction s'habituent à la discipline.

Il y aurait avantage à rapprocher les réservistes de la mar royale et à les faire commander, non par un amiral en retraite, n par un amiral en activité ayant un état-major et se déplaçant d port à l'autre. Une canonnière de l'espèce *Staunch* devrait servir exercices, et les hommes devraient être envoyés de temps en temp bord de l'*Excellent* pour être exercés par les officiers de ce vire.

Au résumé, M. Brent estime que l'organisation de la réserve est grand succès.

Pendant la discussion, le commandant Dawson exprime une opi moins favorable au sujet de la réserve, du moins en ce qui tou certains détails. Il ne trouve pas qu'il soit suffisant, pour un pays a 222,000 marins naviguant sur ses navires marchands, de n'en a que 14,235 appartenant à la réserve. L'effectif numérique de ce c est aussi beaucoup trop mobile : il oscille entre 17,000 et 11,00(n'est pas raisonnable d'admettre que des hommes appartenant marine marchande valent au point de vue militaire ceux qui sont re depuis leur enfance à bord des bâtiments de guerre. Il ne serait opportun de mettre ces catégories d'hommes trop en contact les avec les autres. Il faudrait que les exercices du canon se fissent ave la poudre et des projectiles et que l'on mît aux mains des homme instruments dont ils doivent se servir le jour du combat et non des engins surannés. Ce que l'on doit rechercher dans les homme la réserve, c'est la discipline, l'habitude de la mer et l'aptitude service des embarcations et à celui du canon. Le commandant Daw estime que 30,000 hommes devraient être enrôlés et qu'il y a des dications à apporter au règlement.

Le vice-amiral sir Frederick Nicholson pense, contrairement commandant Dawson, que l'effectif numérique est assez fort. A l'organisation actuelle on peut en lever 8,000 en quelques jours et irait loin avec cela pour armer les navires de l'époque actuelle.

P...C.

La marine militaire de l'Allemagne en 1874. — On lit dans le *Deutscher Reichs-Anzeiger* (journal officiel allemand) du 8 août dernier :

D'après le *Rang und Quartier liste* de la marine impériale allemande, pour l'année 1874, le personnel des officiers de marine s'élève à 268 dont un à la suite. Les fonctions d'amiral et de vice-amiral n'ont pas de titulaires. Il y a 5 contre-amiraux.

D'après la *Ancienneteaets liste*, voici la statistique des navires de guerre :

1° *Bâtiments à vapeur.* — 30 ainsi détaillés.

8 Frégates cuirassées avec 6, 9, 16 et 23 canons ;
2 Id. avec 3 et 4 canons ;
1 Vaisseau de ligne avec 23 canons ;
5 Corvettes couvertes avec 18, 19 et 20 canons ;
8 Id. à ponts ras avec 5, 6, 10 et 14 canons ;
4 Avisos avec deux et l'un sans canons ;
1 Yacht ;
18 Canonnières : 2 de la classe de l'*Albatross* avec 4 canons ;
— 7 de 1re classe avec 3 canons ;
— 9 de 2e classe avec 2 canons ;
2 Transports à vapeur et 3 navires-torpilles.

2° *Bâtiments à voiles.* — 6 comprenant :

2 Frégates, l'une sans canons, l'autre avec 12 canons ;
3 Bricks avec 6 et 8 canons ;
Transports pour le service des ports : 11 à vapeur, 8 à voiles.
Total : 79 bâtiments. G.

La marine militaire du Portugal. — D'après l'*Almanach de Gotha*, la situation de cette marine était celle-ci en 1865 :

NAVIRES.	CANONS.	NAVIRES.	CANONS.
1 Vaisseau	74	5 Yachts	8
1 Frégate	50	2 Chaloupes canonnières	7
3 Corvettes	40	3 Transports	6
1 Brick	12	7 Corvettes à vapeur	100
3 Schooners et cutters	12	10 Vapeurs	46

Ensemble 35 vaisseaux armés de 355 canons. — 1 vapeur était en construction.

Le personnel se composait de :

1 vice-amiral ; 1 contre-amiral (chef d'escadre) ; 4 chefs de divi-

sion ; 10 capitaines de vaisseau ; 20 capitaines de frégate ; 30 capitaines-lieutenants ; 50 lieutenants de 1re classe ; 100 lieutenants de 2e classe. — Total : 216 officiers commandant 3,311 hommes d'équipage.

En 1871 :

NAVIRES.	CANONS.	NAVIRES.	CANONS.
1 Vaisseau	74	6 Schooners et cutters	10
1 Frégate	25	2 Chaloupes canonnières	2
3 Corvettes	40	8 Transports	6
1 Brick	12		

VAPEURS.

8 Corvettes,	ensemble de	2,020	chevaux et	116	canons.
4 Vapeurs	—	440	—	17	—
10 Canonnières	—	688	—	32	—
1 Transport	—	600	—	2	—

En tout 34 navires armés, 11 non armés, c'est-à-dire 45 navires avec 336 canons ; — une canonnière à vapeur était en construction.

Le personnel se composait de :

1 vice-amiral ; 4 contre-amiraux ; 8 capitaines de vaisseau ; 18 capitaines de frégate ; 24 capitaines-lieutenants ; 48 lieutenants de 1re classe ; 90 lieutenants de 2e classe ; 23 médecins ; 8 aumôniers ; 7 ingénieurs. — Total : 231 officiers, auxquels il faut ajouter pour avoir l'effectif du personnel de la marine en 1871 : 34 gardes-marines ; 43 officiers et aspirants d'administration ; 3,121 hommes d'équipage.

L'état de la marine militaire du Portugal étant à peu près stable, nous n'avons pas cru devoir porter à la connaissance de nos lecteurs les chiffres des années intermédiaires de 1865 à 1871.

JULES AUBERT.

Budget de la marine du Portugal, de 1865 à 1871. — Nous empruntons à l'*Almanach de Gotha* les chiffres suivants qui complètent ceux que nous venons de donner sur les dépenses de cette marine :

		fr.	c.
Exercice de	1865-66	784,508	73
—	1867-68	758,786	12
—	1868-69	956,096	50
—	1869-70	832,914	98
—	1871-72	694,631	62

J. A.

La marine militaire du Pérou. — D'après le *Statesman Yearbook de 1874*, la marine péruvienne se composait, en 1872, indépendamment du *Callao*, du *Chalaco*, du *Tumbez*, du *Chanchamaya* et du *Colon*, d'un sixième vapeur, l'*America*, de 14 canons.

Quant à la flotte cuirassée, nous la trouvons augmentée de 4 navires: l'*Independencia*, de 14 canons, l'*Atahualpa* et le *Manco-Capac*, tous deux à tourelles et portant 3 canons, enfin l'*Union*, armée de 14 canons.

L'*Almanach de Gotha* donne un total de 23 navires et 62 canons pour le matériel. Quant au personnel de la marine du Pérou, il est représenté par 311 officiers et cadets, et un bataillon d'infanterie de marine composé de 369 hommes.

Ce personnel a subi des diminutions depuis 1864. A cette époque il comprenait :

Contre-amiraux : 4 ; capitaines de vaisseaux de ligne : 17 ; capitaines de frégate : 13 ; capitaines de corvette : 10 ; lieutenants de 1re et de 2e classe : 58 ; enseignes et cadets : 127.

En 1861, les équipages se composaient de 1,070 matelots ; 369 soldats d'infanterie de marine ; 335 hommes d'artillerie navale.

Le budget de la marine est compris dans celui de la guerre. Ils s'élèvent ensemble à 10,870,762 soles = 54,353,810 francs.

JULES AUBERT.

La flotte hollandaise pendant la guerre de 1870-71. — Nous empruntons le résumé suivant au journal allemand *Militair Wochenblatt :*

La Hollande et la Belgique mirent, comme on sait, avant la déclaration de guerre des Français en 1870, leurs troupes sur le pied de guerre. Si, par cette mesure, on eut simplement en vue le maintien de la neutralité, ou si avant les batailles du 6 août on n'eut pas quelque idée d'une participation plus directe, cela est devenu au moins douteux par suite de différentes déclarations ultérieures, et peut rester une chose indécise. Les journaux n'ont rien dit des premières marches de ces deux armées qui pourrait jeter quelque lumière sur cette question. Dans la *Nieuwe militair Spektator*, nous trouvons quelques dates qui ne sont pas sans intérêt, aussi bien au point de vue historique qu'au point de vue statistique, relatives aux mouvements de la marine hollandaise à cette époque.

On sait que l'armée allemande recevait le 16 juillet l'ordr mobilisation, le 17 l'ordre de concentration, et que déjà le 23, suite de l'arrivée très-précise des hommes en congé, les trans de troupes étaient achevés (absolument sans trains et exclusive par les attelages de paix de l'artillerie). Le 20 arrivait l'ordre levée des milices de la marine de se présenter le 26 [1].

L'armement des navires qui se trouvaient en service dans la p européenne du royaume, s'élevant à 2,990 hommes, fut par là ren de 533 hommes. La levée de toute la milice de mer aurait pu fo 2,109 hommes.

De ces bâtiments, les plus nouveaux seulement étaient prê 16 juillet à être employés immédiatement, savoir : les béliers *Buf Schorpioen* à Willemsoord ; les monitors *Heiligerlee* et *Tijger* à levoetsluis, et peut-être le vapeur à hélice de 4e classe le *Dommel* ce dernier port.

Pour la défense des ports on désigna pour la rade du Texel deux embouchures principales :

Le bélier *Schorpioen*,	120	hommmes disponibles	le 16 juillet.
Le bélier *Buffel*,	148	—	16 —
Le monitor *Krokodil*,	113	—	22 —
Le navire à hélice de 4e classe *Dommel*,	82	—	24 —
Le monitor *Cerberus*,	110	—	26 —
Le bélier à tourelles *Prins Hendrick*,	228	—	26 —
La batterie à vapeur *Ruyter*,	257	—	26 —
Le bélier *Stier*,	128	—	30 —

Ces navires, y compris le *Cerberus*, qui se trouvait à Amsterd le *Dommel* à Hellevoetsluis, avaient été en station jusqu'à ce Willemsoord, et étaient placés partie en service et partie en pre catégorie de disponibilité, conformément aux prescriptions du b Plus tard et pour le même but on arma la batterie cuirassée *Ju*

[1] « La convocation des réserves françaises fut publiée le 15 juillet au ma ordres de mobilisation pour l'armée du Nord de l'Allemagne et pour Bad publiés dans la nuit du 15 au 16 ; pour la Bavière le 16 ; pour le Wurtember La déclaration de guerre de la France fut remise le 19 à Berlin. »

217 hommes d'équipage et disponible le 1er septembre, et la batterie cuirassée *Draak*, 166 hommes, disponible le 1er septembre, et l'on mit en disponibilité pour les remplacer les frégates à vapeur *Evertsen* et *Zeeland*.

Le *Krokodil*, le *Cerberus*, le *Dommel*, ainsi que le garde-côtes le *Pro Patria* de 39 hommes d'équipage, affecté aux exercices, et pour le moment en observation devant le Blie, à l'entrée Nord du Zuiderzée, furent, par suite de leur faible tirant d'eau, appelés à protéger la ligne de défense d'Utrecht ou la nouvelle ligne de défense de la Hollande, au cas où cette ligne, d'une certaine valeur du côté de l'Est, et la plus importante position de la Hollande, dans sa partie la plus au Nord, près des forteresses de Naarden et Muiden, venait à être attaquée. Six chaloupes canonnières pouvaient arriver de Willemsoord dans les eaux intérieures et trouver leur emploi dans les rivières.

Dans le Sud du pays étaient disponibles pour la défense de la Diep hollandaise, de ses deux principales entrées et de la Nieuwe Maas :

Le monitor *Heiligerlee*,	112	hommes, disponible le	16 juillet.
Le monitor *Tijger*	110	—	16 —
Le garde-côtes le *Wodan*	42	—	21 —
La chaloupe canonnière en acier n° 3	30	—	21 —
La chaloupe canonnière cuirassée n° 1	48	—	24 —
Le garde-côtes cuirassé le *Boreas*	41	—	1er août.
La chaloude canonnière cuirassée n° 10,	35	—	1er —
Le vapeur à hélice de 2e classe *Citadel Van Antwerpen*,	176	—	15 —
Le vapeur à hélice de 1re classe *Zilveren Kruis*	225	—	20 —
Le monitor *Bloedhond*,	110	—	15 sep.

Le *Wodan* se trouvait jusqu'alors à Rotterdam. Le *Heiligerlee*, le *Boreas* et les canonnières étaient à Hellevoetsluis ; les trois autres étaient stationnés à Amsterdam.

Les deux bâtiments à vapeur à hélice qui ne furent prêts que si tard devaient stationner à Brou-Wershaven Gat, se retirer devant des forces supérieures dans la Diep hollandaise et défendre l'entrée de Helle Gat, de concert avec les ouvrages de fortifications à terre.

Les trois monitors étaient désignés pour le Goeresche Gat, les cha-

loupes canonnières énumérées ci-dessus, appuyées de six ordinaires, pour le Briesche-Gat et le Wodan comme poste d'observation devant cette entrée.

En dehors des bâtiments précédemment mentionnés se trouvaient en service le 16 juillet :

A Willemsoord :

Le garde-côtes *Kortenaar*, 199 hommes.

La batterie flottante *Neptunus*, 191 hommes.

Les navires d'exercice et d'instruction *Vulkaan*, 21 hommes, *Ternate*, 8 hommes et *Urania*.

Le navire à hélice de 2e classe *Vice-Admiral*, ayant besoin de réparations et remplacé par *Citadel Van Antwerpen*.

Le navire à vapeur à roues de 1re classe *Valk*, 90 hommes, prêt le 30 juillet.

A Amsterdam :

Le garde-côtes *Ajar*, 122 hommes.

Le vapeur à hélice de 4e classe *Amstel*, 33 hommes, ayant besoin de réparations.

La chaloupe canonnière n° 7, 21 hommes.

A Hellevoetsluis :

Le garde-côtes *Rhijn*, 191 hommes.

A Blissingen :

Le garde-côtes *Prins Maurits*, 81 hommes.

L'Ems, le Blie et l'Inschot, ne devant pas être défendus, deviendraient inaccessibles par des navires coulés et des estacades. Au moment où les bruits de guerre se répandirent, les torpilles et le matériel nécessaire pour un sembable barrage n'étaient préparés pour aucun des grands cours d'eau navigables, ainsi qu'il ressort des dates, des ordres en vertu desquels ce matériel devait être préparé, de sorte que, en cas d'attaque imprévue, la flotte n'eut pas été en mesure de garantir la sécurité nécessaire (une commission d'officiers de l'armée et de la flotte a été chargée pendant l'été de l'année 1873 du choix des cours d'eau à barricader et des positions qui étaient le plus propres à recevoir ces défenses). Tandis que l'escadre cuirassée de l'amiral Bouët-Willaumez quittait la rade de Cherbourg, le 24 juillet du côté de la Hollande, il n'y avait guère de disponible à cette date que deux béliers, trois monitors, une chaloupe canonnière et un bâtiment à hélice de 4e classe, à peu d'intervalle l'un de l'autre. La sur-

illance des points de la côte susceptibles d'être choisis pour les dé-
rquements et les opérations des navires ennemis ne fut pas confiée
r la suite à des navires stationnés devant ces côtes et qui auraient
ı être pris pour la plupart, dans la marine du commerce, mais par
s forces de terre en général, qui devaient placer des hussards sur
s tours des églises.

On n'a pas jusqu'ici essayé le système d'exercices en commun pour
s armées de terre et de mer, recommandé par une commission de la
euxième Chambre ; en tous cas, ce système d'exercices pourrait être
une grande utilité pour l'armée et la flotte, en raison des qualités
articulières des navires hollandais pour la défense des côtes et de
intérieur du pays ; on doit dire cependant que la chaloupe canon-
nière en acier n° 3 a été mise en service pendant l'été de 1873 pour
naviguer sur le Baartschen, le Rhin, le Vecht, et faire d'autres voyages
d'exercice sur les eaux de l'intérieur.

Dans la construction de navires semblables, l'Allemagne s'efforce
d'atteindre la Hollande, sa voisine qui, bien que petite, est très-
avancée sur ce terrain.

Extrait par DELUAYE,
Capitaine de frégate.

Essai du yacht de S. M. britannique l'Osborne. — Les ren-
seignements suivants nous sont fournis par l'*Engineering* du 31 juillet :

Le nouveau yacht royal *Osborne* a été essayé à toute puissance, pen-
dant six heures, le 17 juillet dernier. Pendant cet essai, il a marché à la
vapeur depuis Spithead, traversant le passage Needles, contournant à
l'Est l'Ile de Wight, jusqu'au phare flottant Owers, d'où il est revenu à
Portsmouth. Les machines ont bien fonctionné, mais vers la fin de
l'essai, un léger défaut (si léger qu'il est à peine à propos d'en parler
ici, mais qu'une feuille locale a beaucoup exagéré) se manifesta dans
le tuyau de vapeur, à l'un des tourillons, et l'on revint au port pour
le réparer.

On a groupé ci-après, pour plus de commodité, les détails des
essais :

DÉSIGNATION

DÉSIGNATION.	AU MILLE MESURÉ		EN MER LIB
	à toute puissance.	à mi-puissance.	à toute puiss
Date	»	7 avril 1874.	7 juillet 18
Tirant d'eau à l'avant	»	13 pds 1 1/2 pe (4 m.)	13 pds 8 pes (
Tirant d'eau à l'arrière	»	15 pds 1 1/2 pe (4m61)	15 pds 8 pes (
Force du vent	»	2 à 3	3
Etat de la mer	»	Tranquille.	Presque tranq
Immersion du bord supérieur de l'aube la plus basse	»	2 pds 4 1/4 pe (0m71)	2 pds 10 3/4 pes
Genre de charbon employé		Charbon de Nixon.	
Pression moyenne	28,58	30,25	23,3
Pression moyenne indiquée	27,46	17,6	26,3
Nombre de tours moyens par minute	28,6	23,4	24,9
Vitesse moyenne	16,639	14,059	calcul 16,88
Puissance moyenne indiquée	3174	1767	2611
Consommation moyenne de charbon par heure	»	»	10,327 liv. (4,
Consommation moyenne par cheval indiqué	»	»	3l95 (1k79
Consommation moyenne par pied de grille	»	»	par pied angls. par 24,4 2

La puissance et la vitesse sont considérablement inférieures à obtenues au mille mesuré. L'augmentation d'immersion est pou grande part dans cette diminution ; quant au reste, il faut l'attrib ce fait que la durée de l'essai a été plus considérable et que l'on trouvé en présence de quelques-uns des désavantages du service mer. Mais cependant on peut compter que les résultats constat ront ceux que l'on obtiendra vraisemblablement, ou du moins, toutes les probabilités, dans le service ordinaire.

L'approvisionnement de charbon de l'*Osborne* est de 220 tonn il n'était, primitivement, que de 150 ; mais un approvisionnem peu important n'était pas du tout en rapport avec le service q bâtiment devait faire. Des résultats mentionnés ci-dessus et de c nous savons sur la proportion dans laquelle la consommation di à des allures inférieures, et après avoir tenu compte des conso tions que nécessitent la mise sous pression, le nettoyage des grilles nous déduisons ce qui suit :

Distances approximatives que l'*Osborne* peut parcourir à la v avec son approvisionnement de charbon complet.

VITESSE EN NŒUDS.	NOMBRE DE JOURS que le navire peut aller à la vapeur.	DISTANCE EN NŒUDS que le navire peut parcourir à la vapeur.
15	2 0/0	720
14	2 3/4	933
11	5 1/2	1,466
8	9 1/4	1,780
6	14 0/0	2,000

.e plan de l'*Osborne* a été fait par M. Reed ; il a été construit à l'ar-
al maritime de Pembroke et lancé en décembre 1870. Mais sa
.struction fut trouvée défectueuse ; en conséquence, on le remit en
ins, et il fut renforcé par les soins du personnel de l'arsenal de
'tsmouth. On lui appliqua un soufflage de 6 pouces (0^m15) à
pouces (0^m30) d'épaisseur, et, ainsi renforcées, ses lignes d'eau
ıt considérablement améliorées.

Son tirant d'eau projeté était de 13 pieds (3^m96) à l'avant, et de
pieds 6 pouces (4^m42) à l'arrière ; mais lorsqu'il sera complète-
ent terminé, il sera quelque peu plus enfoncé dans l'eau que lors de
n dernier essai. Les machines de l'*Osborne* sont du type oscillant
MM. Maudslay, Sons et Field, qui n'ont épargné ni peines, ni dé-
nses pour les rendre capables de bien faire le service auquel elles
nt destinées et pour qu'elles fassent honneur à leur maison. Une
ise en train à coulisse et à vapeur vient en aide au mécanicien pour
manœuvre des machines. Le condenseur est placé entre les cy-
ıdres, et les pompes à air, reposant diagonalement sur les conden-
urs, fonctionnent directement au moyen d'une manivelle fixée sur
rbre intermédiaire. Il y a deux chambres de chauffe ; des mano-
ètres, des indicateurs de niveau d'eau, des robinets alimentaires, des
binets d'extraction et des saturomètres sont placés à la portée du
ècanicien sur la plate-forme de la chambre des machines. Il n'y a
s, comme d'habitude, d'appareil fumivore, parce que l'*Osborne*,
nme tous les yachts, ne fait usage que du meilleur charbon du
's de Galles. La chaleur des cheminées, comme elles étaient dis-
ées primitivement, était insupportable. Depuis elles ont été revê-
s d'une chemise extérieure, et encore la chaleur était assez grande
dant l'essai pour décolorer la peinture et la soulever en écailles.
ıs donnons, ci-après, quelques dimensions du navire et des ma-
ıes.

DÉSIGNATION.	PIEDS ET POUCES.	
	pds.	pes.
Longueur entre perpendiculaires	250	»
Id. extrême	278	»
Largeur (d'après les gabarits)	34	1
Id extrême	35	1
Id. y compris les tambours	62	6
Longueur des chambres des machines et des chaudières.	68	»
Diamètre des cylindres	6	8 1/4
Course du piston	7	»
Diamètre des pompes à air	4	»
Course du piston	3	3
Diamètre de l'arbre ou portage	1	7
ROUES A AUBES ARTICULÉES.		
Distance du centre de l'arbre au bord inférieur d'une aube verticale	13	9
Nombre d'aubes dans chaque roue 12	»	»
Longueur des aubes (largeur de roue)	11	6
Largeur des aubes (bouleau de Québec de 3 3/4 pouces (0m09) d'épaisseur	3	7
Nombre de chaudières 4	»	»
Id. de tubes 1,800	»	»
Longueur des tubes	6	4
Diamètre des tubes en dehors	3	»
Surface des tubes 8,950 pieds carrés = 831m²	»	»
Nombre de fourneaux 20	»	»
Longueur de grille	6	8
Largeur de grille	3	2
Surface de grille 422 pieds carrés = 39m²	»	»
DEUX CHEMINÉES.		
Diamètre des cheminées	6	»
Hauteur au-dessus des grilles	46	»
DEUX SÉCHEURS A LA BASE DES CHEMINÉES.		
Nombre de tubes 120	»	»
Longueur des tubes	7	2
Diamètre des tubes en dehors	3	»
La vapeur passe à travers les tubes des sécheurs.		

Traduit par FONTAN
Sous-agent adm.

Expériences de résistance du Grey-Hound.— Ces exp exécutées par ordre de l'Amirauté et dirigées par M. Froud lesquelles la *Naval Science* d'avril dernier a publié un trav tant, devaient porter sur quatre points principaux. Il s'agiss déterminer, pour différentes vitesses, la résistance nette d'u dégagé des résistances accessoires telles que celles qui so l'action du propulseur et au frottement des diverses parties chine ; 2° d'évaluer la perte de force de ces résistances ac 3° de vérifier l'échelle de comparaison au moyen de laquelle M après avoir déterminé la résistance du modèle réduit d'u prétend en déduire la résistance du navire lui-même ; 4° d' l'exactitude de la formule employée par le professeur Ranki

obtenir approximativement la résistance d'un navire, dont la forme ne donne pas lieu sensiblement à un soulèvement de vagues.

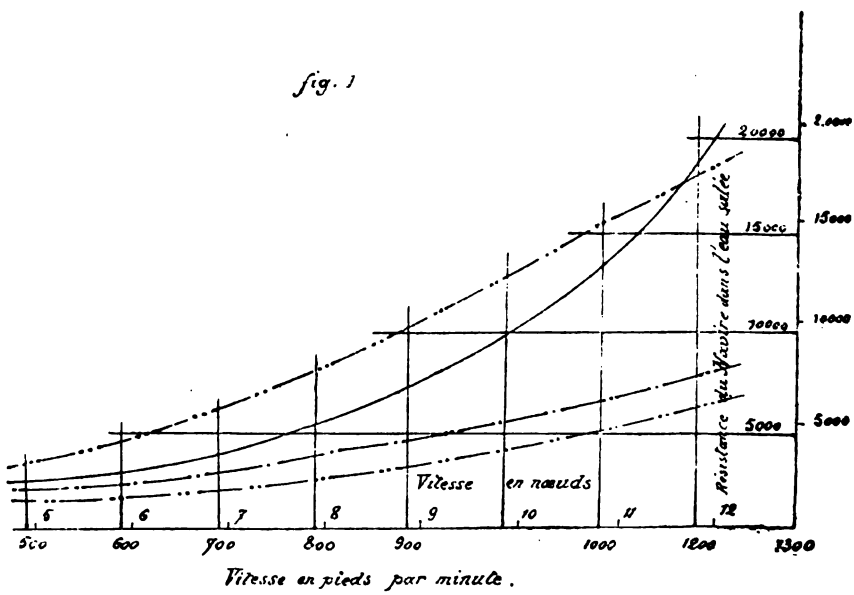
Le *Grey-Hound* est un navire de 172 pieds 6 pouces (60 mètres) de long, et de 33 pieds 2 pouces (11m50) de large. Son plus fort tirant d'eau moyen, dans les expériences, a été de 13 pieds 9 pouces, c'est-à-dire, à peu de chose près, son tirant d'eau normal ; le déplacement correspondant était de 1,161 tonnes, l'aire de la maîtresse-section, de 339 pieds carrés, et l'aire de la partie immergée, de 7,540 pieds carrés.

Les expériences se sont faites au large de Plymouth, en août et septembre 1871. Le *Grey-Hound* était remorqué par le navire de S. M. l'*Actif*, tout en étant maintenu en dehors de son sillage à une distance de 190 pieds (66 mètres).

La vitesse et la résistance, durant chaque épreuve, étaient enregistrées d'une manière continue et automatique sur une feuille de papier, placée sur un cylindre tournant. La ligne de loch, dont on se servait pour mesurer la vitesse du navire, venait passer sur une roue en connexion avec le cylindre et imprimait à ce dernier, en se déroulant, un mouvement de rotation en rapport constant avec la vitesse du navire. Au-dessus de la feuille de papier se trouvait un crayon auquel un mécanisme d'horlogerie communiquait de petits mouvements périodiques à angles droits avec le mouvement du cylindre. L'intervalle entre les traits avait été gradué, et l'on avait ainsi une échelle qui permettait d'évaluer à chaque instant la vitesse. La traction opérée sur le grelin de remorque était mesuré au moyen d'un appareil semblable à une presse hydraulique renversée. Le grelin venait aboutir au grand piston de cette presse par l'intermédiaire d'un cadre roulant sur de petits rails horizontaux. L'extrémité du petit piston était reliée à un ressort à spirales dont les tensions, reproduites par un appareil à levier, étaient transmises à un crayon porté par le cylindre tournant, du côté opposé au crayon enregistreur de la vitesse. Le procédé par lequel ces tensions étaient tracées sur la feuille de papier était semblable à celui qui a été décrit dans le numéro de la *Naval science* d'octobre 1872, et que M. Froude a déjà employé pour mesurer la résistance d'un modèle.

Afin d'éliminer les faibles erreurs que pouvaient produire, dans chaque épreuve, les petits mouvements d'accélération et de retard auxquels était soumise la vitesse, on se proposa d'abord de déterminer l'accroissement virtuel du poids du navire, provenant des mouve-

ments d'écoulement de l'eau environnante. On commença par obtenir la résistance du navire d'une manière approximative ; puis, on largua la remorque à un moment où l'on était à une bonne vitesse, et l'on prit sur le cylindre un diagramme de temps pendant l'intervalle que mettait le navire à perdre son erre. En répétant cette expérience, on obtint une courbe de retard, et on la compara à une autre courbe, donnant ce qu'eût été le retard si la masse du navire seule, dégagée de l'influence de l'eau environnante, eût été soumise aux forces retardatrices connues pour chaque vitesse. Le chiffre adopté par M. Froude, pour le poids ainsi obtenu est 1.2 du déplacement.



I. Le *Grey-Hound* fut expérimenté successivement avec les trois tirants d'eau moyens de 13 pieds 9 pouces (4^m11), 12 pieds 11 pouces 1/2 (3^m95) et 12 pieds 1 pouce (3^m68). Pour chacun de ces tirants d'eau moyens, on faisait varier les tirants d'eau *N* et *R*. Les vitesses et les résistances étaient notées à chaque épreuve, et les résultats ont donné une série de courbes telles que AA (*fig.* 1.)

La courbe AA s'applique à toutes les positions en différence du navire pour le tirant d'eau moyen de 13 pieds 9 pouces. Elle montre que, entre les vitesses de 5 et 12 nœuds, la résistance varie de 2,100 lbs (951k) à 20,200 lbs (9,150k), c'est-à-dire de 0.075 à 0.72 p. 0/0 du déplacement. Jusqu'à 8 nœuds environ, elle est presque exactement proportionnelle au carré de la vitesse. Au-dessus de 8 nœuds, elle augmente rapidement, et entre 11 et 12 nœuds elle est, à très-peu de chose près, proportionnelle à la 4e puissance de la vitesse.

Les modifications des tirants d'eau extrêmes, avec un même tirant d'eau moyen, ne paraissent pas avoir une grande influence. Si la vitesse est élevée, il est avantageux que le tirant d'eau *R* soit plus grand que le tirant d'eau *N* ; le contraire a lieu avec de faibles vitesses, et c'est entre 8 et 10 nœuds environ que se produit le changement.

La résistance paraît varier avec l'immersion plus ou moins grande du bâtiment, proportionnellement à l'aire de la partie immergée, plutôt qu'à l'aire de la maîtresse-section ou qu'au déplacement. Entre 8 et 12 nœuds et avec les trois modifications des tirants d'eau extrêmes des expériences correspondant au tirant d'eau moyen de 12 pieds 1 pouce, les résistances moyennes sont à peu près de 10 p. 0/0 moindres que pour les 4 modifications des tirants d'eau extrêmes correspondant au tirant d'eau moyen de 13 pieds 9 pouces ; la réduction correspondante de l'aire de la partie immergée étant d'environ 8 p. 0/0, celle de la maîtresse-section de 16 1/4 p. 0/0 et celle du déplacement de 19 1/4 p. 0/0.

II. La résistance du navire ayant été ainsi obtenue, on passa à la détermination de la perte due à l'action des propulseurs et au frottement des diverses parties de la machine. Le *Grey-Hound*, avec le tirant d'eau moyen de 13 pieds 9 pouces et une position en différence identique à l'une des expériences précédentes, courut sur la base avec deux vitesses différentes. Un navire pareil, le *Mutine*, dans les mêmes conditions de tirant d'eau, fit les mêmes courses. La comparaison des résultats ainsi obtenus et les données fournies par les expériences de résistance ont permis à M. Froude de dresser une table, qui donna une perte de 58 p. 0/0 au plus pour la machine et le propulseur. On peut aussi se servir de la comparaison de la résistance nette du navire avec la *poussée indiquée*, ce dernier terme exprimant le travail représenté par la puissance en chevaux indiquée, divisée par la vitesse du propulseur. Le meilleur des exemples précédents donne alors une

résistance égale au 0.517 de la poussée indiquée. La pous indiquée est très-différente de la poussée actuelle de l'hélice, pu qu'elle implique le frottement de la machine et du propulseur. reste, même en ne tenant pas compte du frottement, on ne pour affirmer sans restriction que la force nécessaire pour entraîner le p pulseur est égale au produit de la poussée et de la vitesse du prop seur. En faisant la part de toutes les causes qui peuvent donner poussée indiquée une valeur plus grande que la poussée vr M. Froude pense que celle-ci est évidemment très-supérieure à la sistance du navire, en raison de la résistance considérable prod par l'aspiration de l'hélice sur les parties adjacentes.

NAVIRES.	VITESSES sur la base en pied par minute.	RÉSISTANCE due à la vitesse, déduite des expériences de remorquage du *Grey-Hound*, en tenant compte de la résistance dans l'air de la mâture et du gréement.	PUISSANCE en chevaux effective, c'est-à-dire produit de la résistance par la vitesse, divisé par 33,000.	PUISSANCE en chevaux, indiquée sur la base.	PUISSAN en chev effecti divisée p puissan en chev indiqu
Grey-Hound	1017	10,770	332,1	786	0,42
	843	6,200	158,7	453	0,35
Mutine	977	9,440	279,5	770	0,36
	757	4,770	109,4	328	0,33

III. M. Froude s'est livré ensuite à des expériences sur un mo du *Grey-Hound* réduit au $\frac{1}{16}$. Voici d'abord comment il énonce sa de comparaison : « Si le navire a D fois les dimensions du mod « et si à des vitesses V_1, V_2, V_3... les résistances mesurées « modèle sont R_1, R_2, R_3..., pour des vitesses de navire égal « $\sqrt{D}V_1$, $\sqrt{D}V_2$, $\sqrt{D}V_3$, les résistances seront D^3R_1, D^3R_2, D^3R_3 « les vitesses du modèle et du navire, ainsi rapportées les unes « autres, sont appelées vitesses correspondantes. »

La loi que l'on a le plus généralement admise jusqu'à présent que, pour la même vitesse V, du modèle et du navire, les résistan sont R_1 et D^2R_1, tandis que pour des vitesses différentes, les ré tances varient comme le carré de la vitesse. Par suite, pou vitesse $\sqrt{D}V_1$, du navire, la résistance sera $\frac{(\sqrt{D}V_1)^2}{V_1^2} \times D^2R_1$, ou $= D$ ce qui s'accorde avec la loi de M. Froude. Mais il y a une distinct

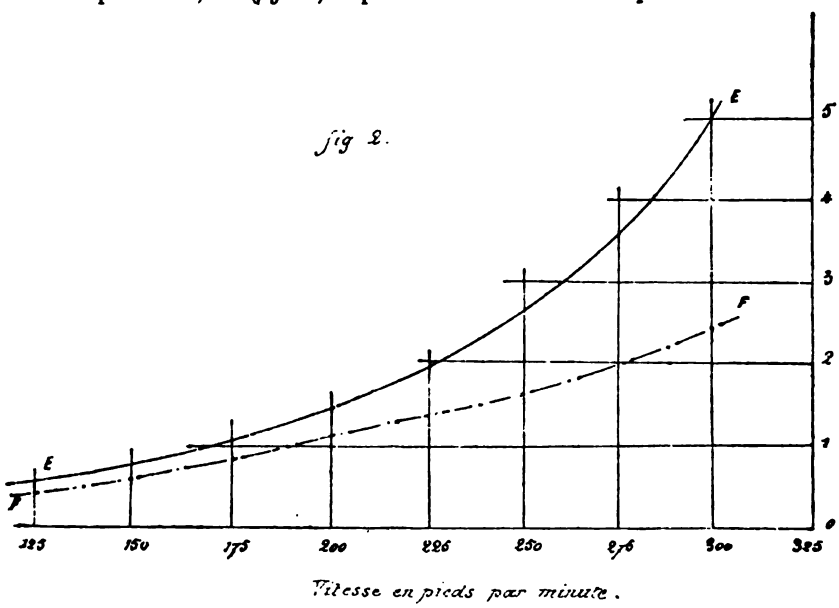
à établir. L'ancienne loi, qui ne tient compte que du frottement de la surface et des causes analogues, permet d'obtenir la résistance à une vitesse quelconque, pour un navire quelconque, au moyen de la résistance du modèle, déterminée par une seule vitesse ; tandis que la loi de M. Froude donne la résistance d'un navire quelconque à une seule vitesse, d'après la résistance du modèle à une vitesse correspondante. Cette dernière méthode permet d'ailleurs de tenir compte de la résistance due à la formation des vagues, ce qui n'est pas possible avec l'ancienne loi. La théorie que M. Froude en a faite, porte que les vitesses du modèle et du navire étant V_1, et $\sqrt{D}\,V_1$, les configurations des vagues soulevées sont semblables et que leurs dimensions, dans tous les sens, sont dans la proportion de 1 : D ; les quantités de résistance produites par les vagues, ou en d'autres termes, les forces exercées par les corps flottants pour former les vagues, seront respectivement R_1, et $DR_1{}^2$,.

Pour que la loi de M. Froude soit strictement applicable, il faut : 1° que les principes de l'ancienne loi relatifs au frottement de la surface soient vrais ; 2° que la théorie sur le soulèvement des vagues soit exacte ; 3° qu'il n'y ait pas d'autres causes de résistance. Les expériences du *Grey-Hound* vont nous donner la preuve que cette dernière condition est remplie. Quant à la théorie sur le soulèvement des vagues, non-seulement elle repose sur des principes certains, mais elle est corroborée par un grand nombre de faits, que M. Froude a pu constater en diverses circonstances. Enfin les formules relatives au frottement de la surface ne sont pas, il est vrai, rigoureusement exactes, mais l'erreur qui peut en résulter est facile à corriger au moyen des données fournies par les expériences.

Avant d'arriver à la comparaison des résistances du *Grey-Hound* et de son modèle, on doit observer que le premier a été expérimenté en mer, et le second en eau douce, dans le réservoir destiné aux expériences de l'Amirauté. Il y a donc à examiner l'influence des densités différentes des deux liquides. En ce qui est de la résistance due aux vagues, la vitesse déterminant leur forme et leurs dimensions, quelle que soit la densité du liquide, le moment engendré pendant l'unité de temps dans la forme des vagues soulevées par le navire est pour une vitesse constante, directement proportionnel à la densité, et par suite il en est de même de la résistance due à la formation des vagues. Quant à la résistance du frottement de la surface, M. Froude, en faisant passer alternativement de l'eau salée et de l'eau douce dans un

long conduit, dont l'ouverture restait constante, et en mesurant exactement le liquide à sa sortie, a reconnu que la résistance éprouvée dans le conduit était directement proportionnelle à la densité. On a tracé, d'après ce principe, une échelle des résistances du *Grey-Hound* en eau douce (*fig.* 1).

Il est possible maintenant de vérifier la loi en comparant les courbes de résistance du *Grey-Hound* et de son modèle (*fig.* 1) représente la première; EE (*fig.* 2) représente la courbe correspondante du mo-



dèle, l'échelle des vitesses et l'échelle de résistance de la figure 2 étant rapportées aux échelles correspondantes du navire, dans la figure 1. Les deux courbes devraient être identiques si la loi était rigoureusement vraie, mais comme nous l'avons vu, elle ne s'applique pas absolument à la résistance du frottement de la surface. Si l'on connaissait exactement les conditions de résistance du *Grey-Hound* au moment des expériences, on pourrait obtenir la résistance du frottement de la surface, en déterminant, pour différentes vitesses, la résistance d'une surface rectangulaire, égale en superficie à l'aire de la partie immergée du navire, mais dont la longueur serait celle du modèle (dans le sens du mouvement). — En portant les quantités ainsi obtenues sur la figure 1 aux vitesses correspondantes, on aurait une courbe telle que BB, et les

ordonnées comprises entre BB et AA donneraient, pour les diverses vitesses, les portions de résistance dues à d'autres causes qu'au frottement de la surface ; en procédant d'une manière analogue pour le modèle, on aurait la courbe FF, (*fig.* 2) ; et si les ordonnées comprises entre FF et EE était égales à celles comprises entre AA et BB, la loi se trouverait vérifiée. Mais en réalité les expériences de M. Froude ne font connaître que les conditions de résistance de la surface du modèle. On procède alors, pour vérifier la loi, de la manière suivante : les ordonnées de FF représentent les résistances dues au frottement de la surface du modèle, et les ordonnées comprises entre FF et EE représentent les résistances dues à d'autres causes. Portant celles-ci en dessous de AA (*fig.* 1), la courbe que l'on obtiendra donnera le frottement de la surface du navire. Si la carène du navire eût été parfaitement propre, la résistance du frottement de la surface eût été représentée par la courbe CC (*fig.* 1.) Mais quoique les ordonnées BB soient notablement plus grandes que celles de CC, on voit que les deux courbes sont à peu près semblables ; de telle sorte que BB représente la résistance d'une surface plus rugueuse. Celle du *Grey-Hound* était telle en effet ; son cuivre était en très-mauvais état.

La figure 2 montre qu'avec de petites vitesse le frottement de la surface est à peu près égal à la résistance totale du modèle, la petite quantité en plus étant produite sans doute par les remous. Dès que les vagues se forment, la résistance totale devient naturellement beaucoup plus grande par rapport à ce frottement ; mais M. Froude pense que, s'il existait, en dehors de celles qui sont dues aux vagues, aux remous et au frottement de la surface, d'autres causes de résistance, elles se manifesteraient avec les plus petites vitesses du modèle et l'on n'en aperçoit aucune trace.

IV. Il y a lieu d'examiner maintenant jusqu'à quel point la théorie de Rankine peut s'appliquer au cas du *Grey-Hound*. On a déjà vu qu'il ne tient pas compte des vagues soulevées par le navire. Il suppose qu'il existe un rapport entre l'écoulement d'eau qui a passé le long des diverses parties d'un bâtiment et celui qui se produit sur la surface de la trochoïde engendrée par une vague, l'obliquité des joues déterminant la forme de la trochoïde avec laquelle les lignes du navire sont en rapport. Il en conclut que la résistance du navire à une vitesse donnée est équivalente à celle d'une aire rectangulaire déterminable, se mouvant dans son propre plan avec la même

vitesse, et qu'il appelle « la surface augmentée ». Au moyen des données que lui ont fournies des expériences de résistance de l'eau passant à travers des conduits, il évalue la résistance d'une surface parfaitement unie à 1 lb (0^k453) par pied carré pour une vitesse de 10 nœuds.

La surface augmentée du *Grey-Hound*, déterminée par ce procédé, est de 13,250 pieds carrés ; sa résistance à 10 nœuds serait donc de 13,250 lbs, et en se rappelant qu'elle croît comme le carré de la vitesse, on peut obtenir une courbe DD (*fig.* 1) représentant les résistances des navires pour toutes les vitesses. La figure montre qu'à une vitesse de 1,183 pieds par minute, DD coupe la courbe de résistance actuelle, et pour cette vitesse ces deux courbes donnent la même résistance, 18,000 lbs. Mais pour les autres vitesses, elles s'écartent beaucoup l'une de l'autre, et les chiffres qu'elles donnent offrent de grandes différences.

La formule de Rankine devrait donner plus exactement la résistance pour les vitesses auxquelles il ne se forme que peu ou point de vagues, et l'on voit cependant, d'après l'examen de la figure 1, que pour les petites vitesses de 500 à 600 pieds (150 à 180 mètres) par minute, la résistance indiquée par D est de beaucoup supérieure à la résistance actuelle. Cette différence est due, d'un côté à ce que le coefficient est trop élevé, et de l'autre à ce que la résistance de « la surface augmentée » est loin d'être réalisée. Le coefficient adopté par Rankine est de 1 lbs par pied carré, ou 0^k453 par pied carré, à 10 nœuds de vitesse, et il varie comme le carré de la vitesse, quelle que soit la longueur de la surface. M. Froude, pour une surface parfaitement unie d'une longueur de 200 pieds (qui est à peu près celle du *Grey-Hound*), et pour une vitesse de 800 pieds par minute, a trouvé que le coefficient était seulement de 0 lb 39 par pied carré et qu'il varie comme la puissance 1.81 de la vitesse. Rapportant à une vitesse commune de 600 pieds par minute les nombres obtenus des deux côtés, le coefficient de Rankine devient 0 lb 35 et celui de M. Froude 0 lb 23. Si avec ce dernier coefficient on calcule la résistance de la surface augmentée, le résultat se rapprochera beaucoup de la résistance actuelle, tout en lui étant encore un peu au-dessus. En raison d'ailleurs de la rugosité de la surface immergée du *Grey-Hound*, il faudrait prendre un coefficient plus élevé, ce qui augmenterait encore l'excès de la résistance calculée sur la résistance actuelle.

Le moyen employé par Rankine pour mesurer l'aire de la surface augmentée, continue aussi à donner un trop fort résultat. La surface augmentée du *Grey-Hound* est en effet de 13,250 pieds carrés, c'est-à dire près du double de l'aire de sa surface actuelle, qui est de 7,540 pieds carrés. Il parait impossible que l'écoulement d'eau qui s'est produit le long de la surface du navire puisse amener, quelle que soit la vitesse, un accroissement de résistance aussi considérable. On doit observer toutefois que les formes du *Grey-Hound* à l'avant sont exceptionnellement arrondies; et que pour certains navires dont on a calculé la surface augmentée, elle est de très-peu au-dessus du dixième de la surface actuelle. Néanmoins, M. Froude persiste à penser que, dans tous les cas, il est plus exact de prendre la résistance d'une surface rectangulaire dont l'aire est égale à celle de la surface immergée.

L'intersection des courbes DD et AA (*fig.* 1) montre qu'il y a une vitesse pour laquelle la théorie, dont on vient de voir l'insuffisance, se trouve néanmoins être exacte. En voici la raison : quoique DD donne des quantités trop grandes pour des petites vitesses, ses ordonnées n'augmentent que comme le carré de la vitesse; tandis que les ordonnées de AA, quand le navire commence à soulever des vagues, éprouvent un accroissement proportionnel à une puissance supérieure au carré de la vitesse. C'est ce qui explique comment le professeur Rankine a pu vérifier sa théorie en l'appliquant sur trois navires, la résistance de chacun de ses navires, pour une seule vitesse, étant suffisante. En prenant un chiffre trop élevé pour le frottement de la surface, on peut compenser en effet la quantité de résistance due aux vagues, dont on n'a pas tenu compte. S'il en est ainsi, le cas du *Grey-Hound* nous prouve, par analogie, que cette méthode n'eut pas pu s'appliquer aux trois navires pour d'autres vitesses. On n'est pas sûr d'ailleurs, en prenant la valeur plus grande que donne la surface augmentée, d'y comprendre la quantité de résistance produite par les vagues; car il y a tout lieu de supposer que les courbes telles que AA sont loin d'être semblables pour tous les cas, et que leur inclinaison varie, d'une manière très-irrégulière, suivant les changements de forme des navires.

Dans les expériences faites par le professeur Rankine sur ses trois navires, il a trouvé que la perte due au propulseur et à la machine, était de 63 p. 0/0 de la puissance effective et de 59 p. 0/0 de la puissance indiquée. Dans le cas du *Grey-Hound* elle était de 58 p. 0/0,

mais naturellement cette évaluation ne s'applique qu'à ce cas particulier, et non à toutes les machines et à tous les propulseurs. Cette différence n'en est pas moins une preuve de plus de l'inexactitude de la théorie du professeur Rankine.

Analysé de la Naval Science par L. MARRAUD,
Lieutenant de vaisseau.

Propositions pour la construction des navires en fer. — L'allongement de plusieurs navires d'une longueur déjà considérable, dit M. Forbes, dans une note publiée par l'*Army and Navy Journal*, de New-York, paraît avoir été fait à une époque où la main-d'œuvre ainsi que les matériaux étaient à un prix très-élevé ; on ne doit donc pas être étonné qu'un tel travail fait à Newcastle dans ces circonstances, ait pu être mal exécuté. S'il est vrai que l'on doive attribuer à cette opération, qu'elle ait été bien ou mal faite, la perte de plusieurs navires importants, je pense que le mode général de construction des navires en fer a besoin d'être perfectionné. Le progrès coûtera cher, mais il ajoutera beaucoup à la stabilité et à la sécurité du bâtiment.

Un navire de 120 mètres de long, par exemple, devrait avoir sa machine en communication exclusive avec le propulseur et absolument séparée des chaudières et des chambres de chauffe, en dessous de la ligne de flottaison ; ce serait de fait une partie étanche comprenant la machine, le tunnel et les pompes nécessaires pour la tenir sèche. Les chaudières seraient placées sur l'avant et sur l'arrière de la machine, ne communiquant avec celle-ci que par des signaux ou des tubes à voix, dans les parties situées au-dessous de la flottaison ; je suppose à chacun de ces espaces une longueur de 8 mètres dans le sens longitudinal ; ils n'auront aucune communication avec les soutes à charbon, au-dessous de la ligne de flottaison, et le pont qui les recouvrira sera en fer et étanche, sauf le trou de la manche en tôle, qui va jusqu'au pont supérieur pour la lumière et la ventilation. Ces compartiments seront tenus étanches, au moyen de petits chevaux marchant par le fait de chaudières spéciales situées de telle façon qu'on puisse, en cas de voie d'eau sérieuse, s'en servir et les surveiller, lorsque la machine principale sera au repos, ou que les feux des grandes chaudières seront éteints. Sur l'avant et sur l'arrière des chaudières seront les soutes à charbon, contenant chacune la moitié du combustible nécessaire à la traversée, et n'ayant aucune communication avec les compartiments des chaudières, au-dessous de

de flottaison ; elles n'auront pas non plus d'ouvertures autres trous des manches en tôle étanches, qui montent jusqu'au pont ur, et seront assez grandes pour servir à l'embarquement du n, ainsi qu'à la ventilation des soutes.

tenant que j'ai la chambre de la machine, les compartiments ıudières et ceux des soutes à charbon bien séparés les uns des comme des réservoirs indépendants, au moyen de six doubles s, et que cet ensemble occupe dans les fonds du navire une ır de 40 mètres, il s'agit de compléter mon idée en donnant ens de charger et d'approvisionner les fourneaux. A cet effet, ose de placer dans chaque soute à charbon un appareil com- deux cloisons ou montants en fer, espacés d'environ 1 mètre t de la plate-forme à la ligne du pont ; entre ces cloisons, se it un ascenseur, destiné à porter, au moyen de godets ou le charbon nécessaire à l'entretien des feux ; sa marche sera de manière à laisser, d'une part, aux soutiers le temps néces- ɔur charger l'un des godets d'environ 1 hectolitre de charbon, ıutre, lorsqu'il sera arrivé dans la chaufferie, le temps néces- ;alement aux chauffeurs pour le décharger et diriger vers les e charbon apporté à chaque tour. Cet appareil monterait ainsi ɔon jusque par-dessus la ligne de flottaison, et l'enverrait où l'employer. Il pourrait à l'occasion être manœuvré à la main, ı général il le serait au moyen de petites machines conduites chauffeurs et indépendantes, autant que possible, des petits x, afin de laisser à ceux-ci leur liberté d'action, soit pour étan- ıe voie d'eau, soit pour éteindre un incendie. Sur l'avant et rière des soutes à charbon, il y aura plusieurs compartiments s destinés aux marchandises et ayant chacun une pompe spé- ısceptible d'être manœuvrée soit à la main, soit par un petit Il sera nécessaire d'avoir au moins trois de ces compartitant sur l'arrière que sur l'avant des soutes à charbon, et ils ecouverts par des ponts en fer percés d'écoutilles, dont les ures, également en fer, seront parfaitement étanches. Les mar- es les plus légères seront placées dans les compartiments des tés, et les plus lourdes dans ceux qui sont plus rapprochés des ı charbon, pour que l'arrimage soit bien fait ; les prix du fret être différents pour chacun des compartiments, les marchan- ches payant en proportion.

Dans le système que je propose, la manière de construire d'aujourd'hui devrait encore être modifiée, en faisant la coque double depuis la carlingue jusqu'à la hauteur du premier pont ; de là jusqu'au plat-bord, elle serait faite comme à l'ordinaire, c'est-à-dire simple ; la partie vitale du navire serait plus forte et moins susceptible d'être avariée par le déchirement de la coque extérieure. Je sais bien qu'un pareil système augmenterait considérablement le prix de revient de la partie inférieure du bâtiment, mais ce serait très-pratique, cela diminuerait les dangers de la navigation et donnerait au navire qui en aurait été doté, un renom de sécurité et de popularité qui le ferait préférer aux autres pour un long voyage.

Je pourrais encore chercher à perfectionner et à simplifier mon appareil pour faire passer le charbon de la soute à la chaufferie par dessus la cloison qui les sépare, mais je préfère laisser ce soin à des personnes plus compétentes en construction de machines, et qui pourront prendre à ce sujet un brevet d'invention.

Le meilleur moyen serait peut-être d'imprimer à l'ascenseur un mouvement très-lent, les godets jetteraient successivement leur charbon dans un récipient de la capacité d'un ou deux tonneaux, et où les chauffeurs le prendraient au fur et à mesure de leurs besoins ; il serait bon aussi de pouvoir humecter le charbon, pendant sa marche, de manière à faire tomber la poussière.

Traduit de l'*Army and Navy Journal*, par L. Keraval,
Capitaine de frégate.

Préservation des navires en fer. — L'amirauté anglaise vient d'adresser une circulaire dans laquelle il est dit : L'expérience ayant démontré que l'action destructive des eaux de la cale sur les fonds d'un navire en fer peut être enrayée par l'usage de la chaux, sur tous les bâtiments en fer ou de construction composite qui possèdent des compartiments tels qu'ils ne peuvent pas être complétement asséchés, pour recevoir une nouvelle couche de peinture anticorrosive, on introduira de la chaux bien éteinte dans l'eau de ces compartiments. Il est prescrit de n'employer à cet effet que de la chaux parfaitement éteinte, attendu que la chaux vive endommagerait la peinture, la composition ou les ciments en usage dans la marine.

(*Engineering.*) E. V.

Chaloupes à vapeur pour la pose des câbles. — Le *Fa-*

raday [1], bâtiment construit spécialement pour la pose des câbles, aura aussi une chaloupe à vapeur spéciale, c'est la 280e construite par MM. Yarrow et Hedly, de Poplar, pour des opérations analogues. Cette chaloupe est destinée à remorquer les barques qui portent le câble de côte et à faciliter toutes les opérations relatives à la pose de ces bouts de câble ; chacun sait que lors de l'opération de l'allongement d'un câble, les grands bâtiments ne pouvant s'approcher de la côte, on est obligé d'avoir recours à des auxiliaires dispendieux ; cette chaloupe est destinée à les remplacer. Elle est construite avec deux épaisseurs de bois de teck ; ses formes lui permettront d'affronter une assez grosse mer. Elle a 10m58 de longueur, 1m22 de creux, 2m44 de base et 0m92 de tirant d'eau. Sa machine de compose de 2 cylindres à haute pression de 14m/m de diamètre, et 165m/m de course ; elle est donnée pour 25 chevaux indiqués. La pression à la chaudière est de 5 atmosphères ; dans ces conditions elle donne 250 tours et atteint une vitesse d'environ 8 nœuds.

L'hélice est en bronze, elle a 3 ailes et le pas est de 0m66 ; la chaloupe peut remorquer une barque chargée de 50 tonneaux de câble.

La machine est disposée de manière à pouvoir être désembrayée de l'hélice et appliquée à la motion des machines affectées à la pose ou au relèvement des câbles. Ainsi, sur l'un des côtés se trouve un tambour d'une construction particulière, s'engrenant avec un pignon fixé sur la machine. Ce tambour est disposé de manière à pouvoir paumoyer un câble, afin qu'il soit plus facile de découvrir l'endroit où un défaut aurait été signalé et de le réparer. Un puissant davier se projette sur l'avant, son but est de servir à draguer et hisser un câble.

Son approvisionnement en eau et en charbon est assez considérable ; elle pourrait parcourir 156m5 par jour de 24 heures, pour une dépense de 750 kilogrammes de charbon ; l'essai fait dans les premiers jours de mai, sur la Tamise, prouve que la consommation de charbon n'est pas élevée.

Nous devons mentionner que MM. Yarrow construisent des chaloupes qui filent jusqu'à plus de 17 nœuds et qu'ils fournissent des embarcations pour les rivières, dans lesquelles on ne peut dépasser un tirant d'eau de 15 centimètres. (*Engineering.*) E. V.

---

[1] *Voy.*, sur ce navire, la *Revue* de juin, p. 867.

Appareil Prideaux. — L'Amirauté anglaise a décidé que cet appareil, dont le but est d'économiser le combustible, de diminuer la température dans la chambre de chauffe, et d'empêcher la fumée, sera installé et expérimenté à bord du cuirassé de la marine royale *Audacious*, de 6,034 tonneaux et de 4,021 chevaux. Ce cuirassé est en armement dans l'arsenal de Chatham, et portera le pavillon de l'amiral commandant la station de Chine. P. C.

La machine du Principe Amedeo, navire cuirassé italien. — Nous lisons dans le *Pungolo* de Naples :

La frégate *Principe Amedeo* a essayé sa machine. Elle est de la force de 900 chevaux, et a été construite à Petrarsa. Le succès a été complet.

La machine du *Palestro*, qui est de la même force, a aussi été construite en Italie. Elle sort des usines de Sanpierdarena.

Nouvelle formule sur les éléments de chauffe des chaudières [1]. — Schmidt propose de substituer une formule nouvelle et plus approchée à celle employée jusqu'à présent pour déterminer les éléments principaux d'une chaudière à vapeur qui sont :

$$\frac{S}{F} = \frac{K\,(t_1 - t_2)}{600 \text{ log nat, } \left(\frac{t_1 - w}{t_2 - w}\right)},$$

et

$$\frac{S}{B} = 0{,}9\,z\,\frac{t_1 - t_2}{t_1}\,\frac{H}{600}$$

équations dans lesquelles les lettres ont les significations suivantes :

S = Nombre de kilogr. d'eau vaporisée à l'heure ;
F = Surface de chauffe en mètres carrés ;
B = Combustible consommé à l'heure, en kilogr.;
K = Coefficient de transmission de la chaleur pour la différence d'un degré dans la température, et par mètre carré à l'heure. (23 calories pour les chaudières ordinaires, 34,5 pour celles récemment réparées et celles du système usité sur les locomotives.)

---

[1] Extrait du *Zeitschrift des Veireins deutscher Ingenieur*.

t_1 = Température des gaz de la combustion dans le foyer, en degrés centigrades;
t_2 = Température des produits de la combustion dans la cheminée ;
w = Température de l'eau dans la chaudière ;
H = Pouvoir calorifique du combustible (6,500 pour le charbon de terre de qualité moyenne) ;
Z = Coefficient pour déterminer la quantité de chaleur réellement développée par le combustible, et qui est égal à 0,9 en moyenne.

La nouvelle formule de Schmidt est :

$$\frac{S}{F}\,0{,}029\,K\left\{4{,}5+3\,\frac{t_2-w}{100}+\left(1{,}36+\frac{t_2-w}{500}\right)\frac{t_1-w}{100}\right\},$$

dans laquelle les lettres ont les mêmes significations que ci-dessus.

La formule de Schmidt convient pour des valeurs de $t\,2 > 200°$, et facilite la détermination des valeurs de t_1 et t_2, qui correspondent à une surface de chauffe et à une production de vapeur données. On peut encore employer cette formule pour déterminer la température finale dans la cheminée provenant d'une chauffe très-active, et pour des températures initiales (dans le foyer) plus ou moins élevées.

Tiré de la *Rivista marittima*, par LOMBARD,
Lieutenant de vaisseau.

Explosion de gaz dans une des soutes de la Devastation. — Le 1er juin 1874, un cuisinier de ce navire fut assez grièvement brûlé par une explosion de gaz, qui se produisit au moment où il présentait une lumière à nu dans la soute, pour y prendre du charbon. Le contenu de cette soute se composait de 2/3 de charbon du pays de Galles, et d'un tiers de charbon du Nord ; ce charbon n'était logé que depuis six jours, et il paraît certain que la dernière levée d'un des trous d'homme de cette soute ne remontait qu'à 60 heures. L'*Engineering* dit à ce sujet, qu'il serait utile que les prescriptions relatives à l'ouverture des soutes fussent plus formelles, et qu'au lieu de l'emploi du mot *occasionnally*, qui est assez vague, on précisât les moments pendant lesquels les trous d'homme des soutes devraient être enlevés. Lorsqu'ils sont à poste, on garnit généralement le fond de la rainure avec une tresse huilée, afin que l'eau des ponts ne puisse avoir accès dans la soute ; le joint ainsi formé est étanche ; s'il y a formation de gaz à l'intérieur, il ne peut pas s'échapper. Il demande s'il ne serait pas prudent d'avoir un tuyau établissant une communication des soutes avec l'extérieur ; quel-

ques navires sont pourvus de cette disposition, il ne serait pas inu qu'elle fût adoptée sur tous les bâtiments dont les soutes s étanches. E. V.

Le Canon, l'Éperon et la Torpille [1]. — Au commencement 1872, il s'est formé en Angleterre, sous le titre de *Junior naval p fessional Association*, une société destinée à augmenter les moy d'instruction des jeunes officiers de la marine; elle compte déjà p de 300 membres. Elle a fondé des sociétés analogues dans tous ports, et est en pleine voie de prospérité. A la fin de l'hiver de 18' un an après sa fondation, elle résolut, à l'unanimité, d'accorder un p de 50 guinées (1,300 fr.), à l'auteur du meilleur essai sur la tactiq navale; et dans les premiers mois de la présente année, le jury, co posé de l'amiral Alex. Milne, et des vice-amiraux Ryder et Key, a d cerné le prix au lieutenant Gerard H. U. Noël, qui depuis a passé *co mander*. Cependant, le même jury accorda de tels éloges à de essais composés par M. Knox Laugthon et par le lieutenant Campbe que l'on a cru devoir publier les trois mémoires dans le volume q nous avons à analyser.

Après avoir déclaré qu'à ses yeux la lutte entre l'artillerie et le bli dage est terminée en faveur du premier, M. Noël dit avec raison q pour les combats sur mer, la question est plus complexe; le poids d énormes canons nécessaires contre les plaques actuelles, la lenteur l'incertitude de leur tir, démontrent, dit-il, l'imprudence qu'il y aur à mettre tous nos œufs dans le même panier. Au lieu d'un nomb très-réduit de pièces monstrueuses, il en préférerait un plus gra nombre de calibre inférieur. Le canon, du reste, n'est plus l'arme plus importante; mais, quand un navire est désemparé, il est b qu'il puisse montrer à l'ennemi ce que peut une artillerie puissan servie par des canonniers exercés.

L'éperon est une arme redoutable, qui exige chez le command un rare mélange d'audace et de sang-froid. Il faut des nerfs d'ac pour conduire, avec une vitesse de 10 nœuds, un grand cuira contre un navire de même force, et animé de la même vitesse. Il n'

[1] The gun, ram and torpedo. Manœuvres and tactics of naval battle in the sent day. Prize essay by commander Gerard H. U. Noel, R. N.; to which added two essays by J. K. Laughton and lieut. C. Campbell, R. N. (Illu London, J. Griffin, 1874; in-8°.

ni conseil, ni temps pour en demander, ni loisir pour calculer son plan ; l'œil est le seul guide à consulter ; la décision doit être instantanée, et son effet immédiat. Le seul encouragement du chef est de savoir que son adversaire est soumis aux mêmes conditions, et que la victoire appartiendra au plus déterminé, s'il joint la science au courage.

Quant aux torpilles, si terribles pour l'ennemi, si dangereuses même pour celui qui les emploie, l'auteur ne serait pas éloigné de penser que les nations civilisées devraient en proscrire l'emploi ; en tous cas, il faudrait, au lieu des bâtiments de guerre proprement dits, les embarquer sur des navires spéciaux, qui iraient, avec une vitesse de 16 nœuds, les faire éclater au milieu d'une flotte ennemie, où elles causeraient d'affreux ravages et un désordre irréparable.

M. Noël veut qu'une armée navale soit partagée en deux ou trois divisions, chacune composée d'un certain nombre de groupes ou pelotons de *trois* navires. Il faut remarquer que cette idée du peloton, qui émane de l'amiral Bouët-Wuillaumez, est adoptée avec beaucoup de faveur en Angleterre ; les trois écrivains dont nous parlons aujourd'hui, s'en font les avocats, et tous trois préfèrent le groupe de *trois* à celui de *quatre*. M. Knox Laughton en donne les raisons suivantes : L'amiral de chaque peloton est immédiatement voisin de deux autres navires, qui peuvent voir et exécuter les signaux sans embarras, venir rapidement à son secours, et agir avec un ensemble difficile à obtenir avec quatre, dont un serait nécessairement moins bien placé. C'est donc un gaspillage de force que d'augmenter ainsi le nombre des navires de chaque groupe, etc.

Supposons donc, dit M. Noël, une armée de 18 bâtiments, partagés en pelotons de trois navires, avec le nombre convenable de bâtiments inférieurs. Tout en se rendant à sa destination, elle s'exercera tous les jours aux manœuvres d'ensemble, dont l'influence sera décisive sur le résultat d'une action, et la division par groupes rendra ces exercices aussi faciles avec 18 navires, que le serait la manœuvre de six non groupés.

Après une semaine d'attente et d'exercices, on signale l'ennemi, et l'on se dirige vers lui sur l'une des deux formations suivantes, selon que l'ennemi présente un front étroit ou étendu : *les groupes sur deux colonnes en ligne de file, ou les groupes en ligne de front.* Supposons le premier cas : la première division passe en dehors de la ligne ennemie, en la canonnant de son mieux, et la seconde, profitant du dé-

sordre et de la fumée, se dirigera à angle droit sur l'ennemi, et l'abordera avec ses éperons ; le reste ne sera plus que la répétition de la manœuvre de Nelson à Trafalgar.

Après cet aperçu général, M. Noël examine plus en détail les manœuvres à exécuter sur les bâtiments isolés et dans les escadres ; à la voile, on marchera ordinairement sur deux lignes de *file* ou de *relèvement*, toutes les autres étant compliquées et peu commodes ; il entre dans d'assez longs détails à ce sujet et, avant de le quitter, il s'occupe de la place de l'amiral pendant le combat. S'appuyant sur le fâcheux effet des règlements français, qui, après la prise du comte de Grasse par Rodney, ordonnèrent à l'amiral de passer sur une frégate, ce qui obligea, lors de la bataille navale du 1er juin 1793, les amiraux Villaret-Joyeuse et Martin à quitter le lieu du combat, et les empêcha de donner personnellement l'exemple à leurs capitaines inexpérimentés, il n'a pas de peine à prouver que la place de l'amiral est au poste le plus périlleux et que Nelson avait raison, quand il répondit à des conseils de prudence : « Rien de tel que l'exemple ! »

Puis viennent des conseils sur la manœuvre des canons de gros calibre ; il compare les effets funestes d'un tir précipité et à longue distance à ceux d'un tir à petite portée, et d'accord avec l'amiral Jurien de la Gravière, il démontre que l'effet très-douteux d'un tir lointain, ne peut se mettre en balance avec les inconvénients de la fumée, du bruit, du dérangement des compas, et des désordres de tout genre qui se produisent au moment même où le capitaine a le plus besoin de son sang-froid pour manœuvrer avec précision. Enfin, au lieu des monstrueux *infants de Woolwich*, il demande que l'on place à bord des bâtiments destinés aux combats sur mer de 10 à 20 canons de 18 tonnes, dont l'effet est plus certain et la manœuvre plus rapide. Il ajoute quelques recommandations, dont voici la plus importante : *Ne jamais tirer si l'on n'a pas les plus grandes chances d'atteindre le but.*

Lissa nous a prouvé l'importance de l'éperon, et tous les navires devraient en être pourvus ; mais son emploi est loin d'être facile ; si, ce qui est probable, au lieu de présenter le travers, l'ennemi présente l'avant, avec le projet de vous couler vous-même, vous devez marcher sur lui ; vous vous heurterez contre l'avant, et votre éperon lui fera probablement une blessure mortelle ; ou bien, il cédera au dernier moment, et alors vous devez le suivre pour le prendre par le milieu,

mais un peu obliquement, et le couler, sans courir vous-même le moindre risque.

Dans une rencontre entre deux flottes, après la première mêlée, soit une réserve, soit les combattants eux-mêmes viendront prendre par le travers, mais un peu obliquement, les navires qui leur en fourniront l'occasion ; cette obliquité rendra l'abordage plus certain, fera moins de dommage à l'abordeur, et lui permettra d'éviter le choc des bâtiments ennemis placés derrière l'abordé, qui seront obligés de se déranger de leur route pour éviter leur *matelot d'avant*. Dans l'état actuel, il est difficile d'être plus explicite sur ce sujet.

Pour expliquer la manœuvre des bateaux porte-torpilles, l'auteur se suppose embarqué sur l'un des quatre petits navires attachés dans ce but à son escadre. Ils commencent à se jeter avec une vitesse de 16 nœuds au milieu de l'escadre ennemie qui se prépare au combat ; bien qu'en partie coulés par son feu, ou mis hors de combat, ces navires la jettent dans une indicible confusion et doivent rendre à leur propre flotte la victoire bien plus facile. Mais, dit avec raison M. Noël, il est si difficile de lancer des torpilles au bon moment, elles peuvent si aisément éclater en temps inopportun, l'avant des grands navires peut être si facilement protégé par un grillage en fer de la construction la plus simple, etc., que je pense que, si la torpille Harvey est excellente pour défendre une côte, une rade, une rivière, un mouillage, son usage en mer est excessivement difficile ; il demande en outre des hommes désespérés, et faits d'une autre pâte que les autres hommes.

La conclusion serait la même pour la *torpille poisson* ou *Whitehead*, terrible comme défense, ou contre un ennemi à l'ancre ; elle paraît ne pas pouvoir être employée sur mer.

Dans ses conclusions générales, l'auteur nous a paru avoir une abondance d'idées justes et pratiques, bien que présentées avec peu d'ordre :

1° Adoption du groupe de trois navires pour le combat ;

2° Emploi constant de l'éperon par tous les navires de guerre ;

3° Torpilles embarquées sur des bâtiments spéciaux et très-rapides ; protection de l'avant des navires de guerre, au moyen d'un système de grilles en fer.

M. John Knox Laughton est un civil *naval instructor*, mais comme Clerk d'Eldin, qui inspira, dit-on, à Rodney l'idée de couper la ligne de l'ennemi au lieu de le canonner à distance, ainsi qu'on le faisait

avant lui, il ne craint pas de donner son avis sur les questions ma times, et son mémoire a été jugé le second du concours. Il commen par une revue rétrospective des guerres passées et, tout en exalt la gloire de Nelson et de ses émules, il sait rendre aussi justice à adversaires. Suffren est l'objet des plus nobles louanges; et malgré juste orgueil que lui inspirent les victoires navales de l'Angleterre pe dant la révolution et l'empire, il avoue que la tactique de cette épo ne pouvait réussir que contre des adversaires démoralisés par u longue suite de revers, résultat sans doute bien différent dans d'aut circonstances.

Entrant ensuite dans les détails, il demande d'abord que l'on n'e barque pas de pièces trop lourdes, dont le nombre est forcém limité; et que l'on ne tire que de près, de 350 à 400 mètres envir Puis il se livre à des calculs sur le choc des navires cuirassés, et résultat de ces calculs est que, un navire de 8,000 tonneaux, avec u vitesse de 12 nœuds, suffirait pour couler un ennemi immédiatem et sans danger pour l'assaillant. Il reconnaît, du reste, que dans l'e ploi de ces engins modernes, la théorie ne doit être que le mode auxiliaire de la pratique, mise au service d'une volonté de fer.

Nous avons déjà dit qu'il recommande la formation de l'armée groupes ou escadres de trois navires; puis, après avoir indiqué le pass des ordres de marche aux ordres de bataille, dans tous les cas ut il donne ses idées sur la manière dont s'engagera à l'avenir une l taille navale. L'une des deux armées doit désirer le combat, et l'au doit l'éviter; c'est ainsi que cela s'est toujours fait, et la nature choses le demande; rien n'est moins probable que de voir deux ar raux ennemis s'engager l'un contre l'autre sur une ligne de front répondra peut-être que l'amiral dont l'intérêt est d'éviter une r contre, mais qui s'y voit contraint, voudra ne pas l'accepter dans conditions désavantageuses, et marchera hardiment sur son adv saire; il semble que c'est l'opinion de M. Noël). Supposons donc, M. Laughton, que l'un des adversaires vienne attaquer de front; l'au n'aura qu'à lui présenter un échelon de pelotons qui menacera pe dant un certain temps tout le front ennemi; puis, tout à coup, il fo dra sur l'une des deux ailes, qu'il aura le temps de détruire avant q l'autre ait pu voler à son secours.

La défensive est donc très-avantageuse; mais l'attaque est plus da le caractère anglais; outre son effet moral, qui est immense, elle pe

met de choisir son moment et son point d'attaque, d'employer mille ruses pour tromper l'ennemi, et surtout de l'attaquer lorsqu'il s'y attend le moins, au sortir d'un brouillard, des brumes du matin, peut-être les feux au fond des fourneaux, etc.

Contre l'avis de plusieurs personnes, M. Laugthon pense que si les ennemis peuvent s'approcher à des vitesses modérées, les rencontres doivent avoir lieu à toute vitesse. La régularité de formation est indispensable quand on s'approche ; mais après le premier choc, la plus grande rapidité dans la marche et dans les évolutions est la condition capitale. Il faut seulement que les navires de chaque groupe aient appris par une longue pratique à ne pas s'aborder entre eux, tout en évoluant avec un vitesse *maximum*.

Mais cette science des évolutions est longue à acquérir, et il en a toujours été ainsi ; depuis Drake jusqu'à Nelson, l'histoire nous apprend combien l'étude patiente et assidue des qualités de chaque navire a été l'objet des préoccupations des véritables marins. Il doit en être de même aujourd'hui ; navires, canons, machines, tout a changé ; mais le cœur de l'homme est seul resté le même, et l'adage d'Hercule si souvent cité dans plusieurs langues, n'a rien perdu de sa vérité : *Aide-toi, le Ciel t'aidera.*

Le lieutenant Campbell, est convaincu de l'extrême importance qu'il y a à distinguer rapidement les signaux pendant le combat, à défaut d'installation destinée à faire disparaître la fumée du charbon de terre, obstacle insurmontable à la perception des signaux, il voudrait que chaque navire eût une certaine quantité de coke, destiné à servir pendant le combat. Il demande ensuite que l'on annule tout ce qui s'est publié jusqu'ici en fait de signaux, et que l'on recommence sur nouveaux frais, d'après le résultat de l'expérience acquise sur le *Channel squadron*, en 1871 et 1872, ainsi que sur l'escadre volante. Au lieu du navire, l'unité de combat devrait être comme pour MM. Noël et Laughton, le peloton de trois navires.

Ces préliminaires posés, il s'occupe de la formation d'une armée navale, qui, d'après lui, devrait se composer :

1° De 18 bâtiments, les plus forts et les mieux manœuvrants de la marine ;

2° D'une réserve de 9 bâtiments moins forts, quoique encore très-puissants ;

3° De 12 navires rapides, et formant une force très-respectable serait de la plus grande utilité à l'armée proprement dite.

Avec quelques avisos et 6 navires spéciaux (1 par groupe), do d'une grande vitesse et évoluant avec la plus grande facilité, on aur la meilleure flotte possible, dans le moment actuel.

Dans chaque groupe, le chef a ses deux *matelots* placés à tribord à bâbord de lui, mais en arrière, et à des distances inégales, de n nière que leur tir à tous trois soit également libre ; un navire viendrait aborder le vaisseau de tête, serait lui-même abordé par l' ou l'autre de ses *matelots ;* et si, à la queue du groupe, se trouvait quatrième navire spécial, plus petit, plus léger, et dont l'amiral pou rait disposer à sa convenance sans déranger son ordre de trois, l puissance à eux quatre serait encore plus redoutable.

Dans une action, l'artillerie et la mousqueterie peuvent être tr utiles pour occuper l'ennemi, et l'empêcher de voir ce qui se pass mais l'éperon est l'arme par excellence, et, pour s'en servir avec e cacité, il faut une grande vitesse, et surtout une grande facilité d'é lution. La formation par groupes est du reste la plus avantageuse toutes pour l'attaque comme pour la défense.

M. Campbell ne voudrait pas de torpilles sur les navires de guer mais il demande que chacun d'eux ait deux chaloupes hissées à l' térieur, et pouvant s'amener avec une vitesse de 10 nœuds ; ces nots porte-torpilles pénétreraient au milieu de la flotte ennemie raient sauter les navires qui se montreraient sur leur passage, ave torpille Harvey ou Whitehead, la première pour les navires arrêtés une cause quelconque, la seconde pour ceux qui marcheraient à gra vitesse. Ces canots, par leur petitesse même courraient peu de ques au milieu du trouble et du feu de l'ennemi, déjà occupé à se fendre contre l'artillerie et l'éperon des grands navires.

Il faudrait que chaque bâtiment de ligne eut une annexe, un na porte-torpille de deux à quatre cents tonneaux, n'ayant pour to qualités que la vitesse, la facilité d'évolution, et les installations né saires pour les torpilles. Ce navire se tiendrait près, mais en dehors ligne, et il manœuvrerait pour arrêter les navires ennemis, en se çant sur leur route, l'exposant aux torpilles des autres navires, éperons des cuirassés, etc., etc. Il faudrait qu'ils fussent armé mitrailleuses, ce qui augmenterait leur utilité dans un combat.

Afin de défendre les bâtiments de ligne contre les torpilles, le de

des petits vapeurs serait d'empêcher les canots d'en approcher ; les vaisseaux eux-mêmes marchant à toute vitesse. L'avant et l'arrière devraient être munis d'instruments extrêmement tranchants, destinés à couper les lignes de torpilles qui se trouveraient sur leur route ; pour celles qui viendraient près du bord, les petits canons et les mitrailleuses les couleraient avant leur choc.

Les canots dont nous avons parlé devraient porter des filets et des cordes pour embarrasser les hélices de l'ennemi ; ils devraient de plus traîner entre eux deux une torpille qu'ils lâcheraient sur la route d'un ennemi ; celui-ci ne pourrait l'éviter qu'avec la barre, ce qui l'exposerait à être coulé par l'éperon d'un adversaire aux aguets ; bref, ces canots seraient d'un immense utilité ; et, s'ils étaient bien conduits, le mal qu'ils pourraient faire à l'adversaire serait incalculable.

Le groupe consisterait donc en trois bâtiments de combat, six canots, et trois bâtiments porte-torpilles, dont le charbon ne servirait que pendant l'action, mais qui habituellement seraient remorqués chacun par le bâtiment auquel ils seraient annexés.

Comme M. Laughton, M. Campbell pense que si la vitesse, en s'approchant doit être modérée, elle ne peut être trop grande pendant l'action. Il convient, dit-il, que l'on puisse augmenter la vitesse autant que possible, d'après celle du vaisseau le moins rapide, et selon le précepte de Napoléon, de concentrer le plus de forces que l'on pourra vers le point faible de l'ennemi.

En résumé, voici ce me semble, la conclusion que l'on peut tirer de la lecture de ces trois mémoires, qui représentent assez fidèlement l'opinion régnante en Angleterre :

1° Nécessité de réviser et de simplifier le livre des signaux ; de réduire au strict minimun ceux qui servent pour le combat ; d'exercer les hommes et les officiers à comprendre les communications entre navires par signaux ordinaires ou sémaphoriques, par le tableau noir etc. ; d'employer pendant le combat le coke au lieu du charbon de terre (tout ceci pour l'extrême importance des signaux).

2° Il faut que les essais de chaque navire soient faits dans les ports, par le capitaine et les officiers destinés à y embarquer.

3° Formation d'escadres composées de navires ayant les mêmes qualités : vitesse, giration, résistance au mauvais temps, et force en artillerie. Décomposition de l'armée en groupes ou pelotons de trois navires.

4° Il faut ajouter aux bâtiments de guerre, 1° une escadre lé formée de frégates à grande vitesse; 2° de quelques avisos rapi 3° des navires porte-torpilles, un par navire, ou au moins un groupe. Outre ces annexes, deux canots porte-torpilles seraient plus grande utilité.

5° Chercher la force en artillerie, moins dans quelques pièces d libre énorme que dans un plus grand nombre de canons du ca moyen; et ne s'en servir que de très-près, 300 à 400 mètres.

Quant au point de vue plus général de l'influence du moral s résultat d'une action, voici ce que l'on peut déduire du livre que analysons ici:

Être bien convaincu que la guerre n'est pas l'art de rassembler de forces que l'ennemi sur un point donné;

Que le caractère, la constance, l'énergie chez un chef, la discip la confiance chez les inférieurs, ont été, sont, et seront toujour seuls éléments du succès.

DOMÉZON.
Capitaine de frégate.

L'armement des navires de guerre. — Dans une des réu du U. S. *Naval Institution*, le commodore W.-N. Jeffers, ch bureau de l'artillerie, a lu le mémoire suivant sur les règles à s pour déterminer l'armement d'un navire de guerre:

« Les principaux points à considérer dans l'armement d'un n de guerre, dit le commodore Jeffers, sont: 1° que le poids tota pièces soit proportionné au tonnage du navire; 2° après que le de l'artillerie a été déterminé, quelle est la meilleure manière d velopper le maximum de puissance dont elle est susceptible; 3 terminer la relation de la batterie avec la vitesse du navire. En s'il est absolument nécessaire qu'un navire de guerre utilise to puissance, pour l'offensive comme pour la défensive, dans t cercle dont il est le centre, une condition qui ne le cède qu'à dernière, c'est qu'il puisse transporter cette puissance sur un point, et cela avec rapidité.

« Pour faire comprendre le premier point par un exemple, nons la vieille frégate à voiles la *Constellation*, qui était consid l'époque de sa construction comme un bâtiment parfaitement Son tonnage était de 1,236, et son armement consistait en 30 c de 18 livres en batterie, et 16 caronades de 32 sur le pont, pes tout 160,700 livres, pouvant lancer 530 livres, poids total des p

tiles. En 1845, le bureau de l'artillerie reconnut l'importance de réduire le nombre des canons en augmentant leur calibre, et il mit au lieu de cet armement 38 canons de 32 livres, pesant 174,048 livres et lançant 674 livres de métal, plus 22 livres de matière explosive. En 1853, sa sœur, la *Macedonian*, portait deux canons de 10 pouces à pivot, 16 de 8 pouces et 2 de 32 livres en batterie, pesant en tout 158,432 livres et lançant 672 livres de métal et 26 livres de matière explosive. Enfin l'amiral Dahlgren proposa pour ces navires une batterie de 18 canons de 9 pouces, pesant 164,000 livres et lançant 721 livres de métal et 30 livres de matière explosive.

« On remarquera que, dans ces changements opérés par les autorités compétentes, la relation du poids de l'armement avec le tonnage du navire est toujours observée, tandis qu'on accroît la puissance en réduisant le nombre des pièces et en augmentant les calibres.

« L'invention de la vapeur et de l'hélice permit de joindre l'avantage de la vitesse à la puissance de l'armement. Parmi les navires construits alors et considérés comme bien armés, les plus légers (*Hartford*, *Richmond*, portant 10 canons de 9 pouces en batterie), nous donnent un facteur de 108 livres d'artillerie par tonneau de jauge. Les plus lourds (*Brooklyn*, *Pensacola*, armés de 20 canons de 9 pouces et de 1 de 11 pouces), donnent un facteur de 130 livres par tonneau. Appliquant maintenant le moindre de ces facteurs à l'armement des derniers navires de la classe du *Plymouth*, nous avons un poids total d'artillerie de 121,176 livres bien proportionné au tonnage. Ces navires furent d'abord destinés à porter 2 canons de 11 pouces à pivot; mais pour des raisons de construction, on supprima celui de l'arrière, et la batterie modifiée se composa de:

Canons.			Poids des projectiles lancés.	
1 canon de 11 pouces,	16,000 livres,	lançant	136 livres	(obus).
6 — de 8 pouces,	39,000 livres,	—	192 livres	—
1 — de 60 livres,	5,000 livres,	—	60 livres	—
Poids total de l'artillerie :	60,000 livres,	lançant	388 livres	—

« Ce poids de batterie et de projectiles est tout à fait disproportionné par rapport au tonnage. En substituant des canons de 9 pouces à ceux de 8, on atteindrait un poids de 111,000 livres pour l'artillerie et de 546 livres pour les projectiles lancés. On peut objecter, il est vrai, que ces navires ne sont pas assez larges pour porter du 9 pouces,

et que d'ailleurs les ponts ne sont pas assez résistants. Nous proposerions alors, comme compromis, un armement composé de la manière suivante :

3 canons de	11 pouces,	48,000 livres,	lançant	408 livres (obus).
1 —	de 100 livres.	9,200 livres,	—	100 livres —
	Total.....	57,200 livres,	lançant	508 livres (obus);

ce qui, pour un moindre poids d'artillerie donne un poids de projectiles de 508 au lieu de 388. Il faut remarquer que les affûts à pivot couvrent plusieurs baus, et que le poids se distribue sur une plus grande surface, en sorte que les 11 pouces fatiguent moins le navire que les 9 pouces montés sur affûts de Marsilly. Cependant il paraît, avec les dimensions actuelles, que les navires de cette classe ont au moins cinq sabords de chaque bord permettant de rentrer les bouches des canons à 12 pouces en dedans du sabord, ce qui est bien suffisant pour charger et pour écouvillonner, surtout aujourd'hui que les culots de gargousse se consument presque entièrement. Pour les simples exercices, il n'y aurait pas assez de place pour les poulies de palans de retraite, mais cet inconvénient n'est assurément pas d'assez d'importance pour contrebalancer la grave question des calibres. Nous avons ensuite essayé deux classes de navires de puissances différentes, pour tâcher de réaliser l'idée de canonnières rapides, pesamment armées de canons à grande portée et à grande précision. C'est à ces catégories qu'appartiennent le *Ticonderoga* (1,049 tonneaux) et le *Wachusett* (695 tonneaux). Au *Ticonderoga* la construction assigne 78 tonneaux pour l'armement, dont 22 seulement pour canons et caronades. Le bureau de l'artillerie se détermina pour 3 canons de 11 pouces et 4 caronades de 24 livres; mais avant que le navire ne fût terminé, le canon de 150 livres (8 pouces), rayé, fut adopté et la batterie fut ainsi modifiée :

2 canons de	11 pouces, pesant	32,000 livres,	lançant	272 livres (obus).
1 —	de 150 livres, —	16,000	—	150 — (boulet).
4 caronades de 24 livres.		»		»
	Total.....	48,000 livres,	lançant	422 livres.

« On n'a pas tenu compte du poids des caronades, comme étant insignifiant. C'était une excellente combinaison réunissant la portée, la puissance et la facilité de manœuvre. Son premier commandant, toute-

fois, désira des canons de batterie, en sorte qu'on changea cette disposition et l'artillerie actuelle est ainsi formée :

1 canon de	11 pouces,	pesant	16,000 livres,	lançant	136 livres (obus).
1 — de	150 livres,	—	16,000	—	150 livres (boulet).
4 — de	9 pouces,	—	36,000	—	144 livres (obus).
1 — de	50 livres,	—	5,000	—	50 livres —
2 caronades de	24 livres		»		»
	Total.....		73,000 livres,	lançant	480 livres.

« Comme on le voit, le poids de l'artillerie fut sensiblement augmenté, tandis que la puissance des projectiles restait pratiquement la même, mais on a les désavantages de l'introduction de deux nouveaux calibres et de moins de facilité pour manœuvrer à la mer.

« Le *Wachusett* est l'idéal d'une coque légère, maniable, rapide, puissamment armée et pouvant tenir la mer par tous les temps sous voiles. Son premier armement était: 2 canons de 11 pouces, 4 canons de 32 livres, 1 de 30 livres, 1 de 20 livres.

« Le commodore Wilkes, qui arbora son pavillon sur ce navire lors de sa première campagne, proposa un nouvel armement ainsi combiné: 1 canon de 100 livres pesant 9,200 et lançant 100; 10 canons de 8 pouces pesant 61,600, ou 12 de 32 livres pesant 57,792, et 1 canon de 30, rayé, pesant 3,500.

« Il prétendait que la suppression des lourds 11 pouces, et la distribution de leurs poids en batterie feraient que le navire roulerait moins. Il déclara que « l'emploi des gros canons à pivot est absurde à la mer. Il n'y a pas un officier sous mes ordres qui ne soit convaincu de l'insuffisance de l'armement de ces navires et de l'inutilité de si gros et si lourds calibres » et il recommande les canons en batterie pour tous les petits vapeurs actuellement en service.

« Je discuterai plus tard cette question des canons à pivot et des pièces en batterie; mais le résultat de ma propre expérience est que le canon de 11 pouces peut être maintenu et manœuvré à la mer alors qu'il serait difficile et dangereux de se servir des pièces de batterie. Les navires du type *Wachusett* n'ont pas été construits pour remplir les fonctions de navires à batteries comme les vieilles frégates et corvettes, car il est évident qu'en cette qualité, ils seraient d'une grande faiblesse, puisque les bordées lancées n'excéderaient pas 300 livres. Mais on les a faits pour avoir une grande vitesse, de manière à joindre ou à fuir les navires à batterie, les harcelant et les harassant en leur

envoyant des obus de gros calibre à des portées que leurs pièces de batterie ne pourraient atteindre. Leur faible tirant d'eau doit aussi leur permettre de s'aventurer sur des fonds où ne peuvent les suivre de plus gros navires. Si le navire manquait à la première condition, la vitesse, le changement proposé n'y apporterait aucun remède. Quant aux roulis excessifs, un accroissement de poids dans la batterie pourrait les modérer ; mais il semble qu'on ne puisse le faire dans une proportion suffisante, faute de place ; car il n'y en a pas assez pour des canons de 9 pouces. Toutefois, on a modifié une troisième fois son armement comme il suit :

2 canons de 11 pouces	pesant	32,000	livres	lançant	272 livres.
4 — de 9 pouces	—	36,800	—		140 —
3 canons rayés de 20	—	3,900	—		40 —
Total.....		72,700	livres	lançant	452 livres.

Les croiseurs légers de 410 tonneaux, type *Kansas*, étaient destinés à porter les canons rayés Parrott de 10 pouces (300 livres) pesant 26,000 livres ; mais on n'eut jamais ces pièces et les navires de ce type furent armés d'une façon très-hétérogène. A la fin de la guerre ils portaient :

Kansas, 1 canon de 11 pouces, 2 de 9 pouces, 1 de 30 livres.
Nipsic, 1 canon de 11 pouces, 1 de 30 livres.
Nyack. } 1 de 100 livres, 2 de 9 pouces, 1 de 30 livres.
Shawmut, }
Yantic, 4 de 9 pouces, 1 de 30 livres,
Saco, 1 de 60 livres, 6 de 32 livres, 1 de 30 livres.
Pequot, 1 de 150 livres, 6 de 32 livres, 1 de 30 livres, 2 caronades.

En voilà suffisamment pour établir sur quels principes l'armement est établi : 1° poids total assigné à l'artillerie par le constructeur dans la distribution des poids ; 2° poids des canons que l'expérience montre pouvoir être portés avec sécurité et commodité ; 3° le plus petit nombre de pièces les plus lourdes possibles pourvu qu'elles puissent se manœuvrer, en ayant égard à la vitesse et au tonnage.

Il faut remarquer que, depuis l'emploi des vapeurs à grande vitesse, l'espace disponible dans la cale doit être soigneusement réparti ; car l'addition d'un seul canon encombre tout de suite les soutes. Lors donc qu'on a déterminé le poids total de l'artillerie, pour un tonnage donné, il est très-important de régler sa distribution avec le plus grand soin suivant le calibre, la précision et la portée que l'on veut obtenir. La

puissance d'un navire de guerre doit toujours être proportionnée à sa capacité, et on peut toujours faire du plus gros navire, le plus puissant pour l'attaque et pour la défense.

« Un des premiers éléments à considérer c'est la facilité de manœuvrer les projectiles aux extrémités du navire, toujours sujettes aux violents mouvements de roulis et de tangage. Pour des raisons évidentes, un homme seul doit pouvoir commodément manier le projectile d'un canon de batterie, deux celui d'un canon à pivot, et l'expérience prouve que les obus de 9 et de 11 pouces sont les plus forts qui puissent être manœuvrés ainsi. Cependant beaucoup de personnes pensent qu'un moindre calibre, par exemple le 32 livres ou le 8 pouces, serait plus avantageux en batterie que le 9 pouces, à cause de la plus grande rapidité du tir et de la plus grande quantité de munitions que l'on pourrait embarquer, ce qui pourrait compenser largement la précision et la puissance. Ce raisonnement n'est que fallacieux, et l'amiral Dahlgren l'a complétement réfuté dans son ouvrage : *Des obus et des obusiers.* »

« Nous allons reproduire son argument :

« Le 8 pouces pèse 6,500 livres, le 9 pouces 9,200 ; le rapport est donc de 65 à 92, c'est-à-dire environ les deux tiers ; en d'autres termes, 3 canons de 8 pouces pèsent autant que 2 canons de 9 pouces. Les 8 pouces lancent 3 obus de 51 livres, soit 153 livres, tandis que les 9 pouces en lancent 2 de 72 livres, soit 144 livres. Dans une récente expérience, le canon de 9 pouces a pu tirer cinq coups à raison de 53 secondes par coup. Est-il supposable que le 8 pouces puisse tirer plus rapidement ? A bord du *Plymouth*, que je commandais, et qui était alors armé comme vaisseau-canonnier, une expérience fut faite sur la rapidité du tir et donna les résultats suivants :

« Les canons sont armés avec les équipages réglementaires, 17 par 9 pouces, et 15 par 8 pouces.

« Les canons en batterie, les ustensiles en place.

	Neuf pouces.	Huit pouces.
Pour écouvillonner.....	28m40s	28m40s
Pour faire feu.....	29m25s45	29m25s45
	30m1s47	30m12s47
	30m57s45	31m00s48
	31m47s50	31m55s55
	32m38s51	32m59s64
Moyenne du temps.....	47s3	47s5

Les deux armements avaient été soigneusement exercés pendant plus de trois mois. Naturellement on ne pouvait se préoccuper d'autre pointage que de maintenir les canons à peu près dans la même position que celle dans laquelle ils avaient fait feu. La célérité du feu, tant pour les 9 pouces que pour les 8 pouces, ne différerait donc pas sensiblement dans des circonstances analogues. Je ferai remarquer en même temps, ce qu'aucun officier n'ignore, que le temps nécessaire pour charger, faire feu et rentrer la pièce ne peut servir de base pour un tir de précision ; ce dernier est influencé à bord par la difficulté de pointer dans la fumée, ainsi que par le roulis et la vitesse des deux navires, en sorte que la règle générale, dans des conditions favorables, est une durée de deux à trois minutes par coup. La différence du poids de métal lancé par les deux pièces ne serait donc pas affectée par la rapidité du tir. Mais le résultat serait influencé par une autre condition qu'on néglige généralement en appréciant la valeur des petits calibres ; nous voulons parler de la précision du tir moindre avec les petits calibres. Cette précision a été étudiée pour deux canons avec le plus grand soin sur un but placé à 1,300 mètres ; le 9 pouces touchait avec 75 p. 0/0 de ses coups, tandis que le 8 pouces ne touchait qu'avec 50 p. 0/0. Cette différence est due entièrement aux conditions de poids et de résistance du corps sphérique se mouvant dans l'air ; car, pour la précision du tir, les conditions de pointage étaient absolument les mêmes.

De plus, il faut faire entrer en ligne de compte les charges des obus : les trois obus de 8 pouces contiennent 6 livres de poudre et les deux obus de 9 une égale quantité, mais chaque obus de 8 ne contient que 1 livre 7/8, tandis que chaque obus de 9 contient 3 livres, et nous savons que l'action de la poudre est beaucoup plus que proportionnelle à son poids. C'est là aussi une importante considération.

Enfin, la pénétration de l'obus de 9 pouces est plus grande que celle de l'obus de 8, en sorte que le premier projectile non-seulement entre plus profondément, mais encore produit un effet d'éclatement bien plus considérable. Les considérations précédentes suffisent pour démontrer que les deux canons ne peuvent guère être comparés et qu'on ne doit épargner aucun effort pour employer le plus gros calibre. Toutes les fois qu'on pourra embarquer au-dessus du 9 pouces, j'en serai d'avis, mais jamais au-dessous. Or, on a vu à bord de l'*Ironsides* quelle puissance avait le 11 pouces en batterie, et avec

quelle facilité on le manœuvrait. Partout où il y a de la place pour laisser passer la bouche d'un canon en batterie, s'il y a d'ailleurs de la course derrière lui, on peut tirer et tout obstacle doit être mis de côté sans scrupule [1]. »

Les conclusions du commodore Jeffers peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

Décider lesquels on doit préférer du canon à pivot ou du canon de bordée ?

L'obus de 11 pouces a la contenance et presque le poids de 2 obus de 9 pouces; le canon de 11 pouces, monté sur pivot, battant des deux bords, tandis que le canon de 9 pouces ne se passe pas ordinairement d'un bord à l'autre, doit être préféré, puisqu'en pratique il vaut *quatre* canons de 9 pouces, en même temps qu'avec son affût, il ne pèse qu'un peu plus que deux de ces derniers.

L'expérience a montré la possibilité d'avoir des canons de 9 pouces sur affûts de bordées, très-manœuvrables sur les navires où il y a une place suffisante ; l'auteur préfère les mettre sur tous les navires, sur affûts à pivot de chaque bord ; l'instruction des hommes est plus facile, par suite l'efficacité du tir plus sûre ; les ponts n'ont plus à souffrir des secousses que leur imprime l'énorme poids supporté par les roues de l'arrière.

Le problème de l'armement se présente sur deux faces : étant donné un navire d'un certain tonnage, sous des conditions voulues de tirant d'eau et de vitesse, avec un déplacement de tant de tonneaux pour l'artillerie, chercher comment disposer de ce déplacement le plus avantageusement possible, ou bien, étant donnée une certaine artillerie, quel sera le plus petit navire, avec un tirant d'eau donné qui pourra la porter ? Dans chaque cas, le bureau de l'artillerie s'appuyant sur l'expérience qui a démontré qu'un nombre restreint de gros canons fait plus de mal que beaucoup de petits, à poids total égal, prescrit l'embarquement des plus grosses pièces.

Une condition indispensable au navire de guerre est la vitesse; grâce à cette qualité, il peut éviter un ennemi supérieur en force ; pourtant il ne faudrait pas que les moyens d'attaque d'un vapeur de première

---

[1] La traduction de cette première partie du mémoire du commodore Jeffers est due à M. H. de Bizemont, lieutenant de vaisseau ; celle qui suit à M. H. Jouan, capitaine de vaisseau.

classe fussent réduits au point de l'empêcher de se mesurer avec navire de la même espèce, moins rapide, mais convenablement ar autrement son rôle serait constamment de *fuir*, le *combat* constit rait une exception, et pourtant il arrivera souvent qu'il faudra co battre quand même, pour protéger de grands intérêts. Celui des d adversaires qui aura la plus grande vitesse, sera libre de choisir position, mais s'il veut combattre de près, s'il a affaire à un enn convenablement armé, il ne pourra prendre ce poste de combat qu s'exposant au feu d'une puissante artillerie.

Le capitaine Jeffers est d'avis que les navires de croisière à c struire doivent être en bois ; mais par suite de l'introduction dans diverses marines de navires à cuirasses d'épaisseurs diverses, il est toute nécessité que les croiseurs en bois possèdent des moyens d' taque efficaces contre la majeure partie des cuirassés. L'armem complet en canons rayés lui paraît indispensable sous peine de trouver, en temps de guerre avec une grande puissance maritime, d des conditions marquées d'infériorité ; les navires de guerre de l'Un sont peu nombreux : aussi doivent-ils toujours être supérieurs, d leur espèce, aux navires des autres nations. En 1812, la supério des Américains provint de ce qu'ils avaient adopté des canons à lon portée qui leur permettaient d'écraser leurs adversaires à une dista à laquelle l'artillerie de ces derniers ne portait pas; mais, depuis lo toutes les marines ont adopté la mode américaine d'un petit nom de gros canons, et l'expérience leur a suggéré l'emploi de deux même trois systèmes d'artillerie rayée : 1° les canons se chargeant pa culasse, connus sous le nom de canons Krupp; 2° le système franç appliqué avec succès aux plus gros calibres ; 3° les canons anglais Woolwich, se chargeant par la bouche.

Plusieurs raisons, selon le capitaine Jeffers, militent en faveur canons se chargeant par la culasse : la possibilité d'employer poudre brûlant plus lentement, par suite détériorant moins l'intéri des pièces, mais, par suite aussi, l'obligation d'avoir pour l'âme plus grande longueur afin que les gaz aient le temps de produire l effet ; alors il y aura peu de navires assez larges pour que les gra canons allongés puissent être rentrés en dedans des sabords a pour être chargés facilement par la bouche : avec le chargement la culasse, il n'y a plus d'erreurs à craindre sur la charge ; les craqû les moindres crevasses se voient tout de suite.

N'ayant pas de colonies, il n'est pas probable que les États-Unis construisent jamais des navires de croisière cuirassés ; cela ne paraît pas, du reste, nécessaire, puisque ceux qui existent seraient percés par leur artillerie, ou l'artillerie qu'ils devraient avoir s'ils étaient armés. L'emploi des cuirasses a changé la guerre maritime, et la question de la pénétration du projectile a pris une importance majeure. Il faut que le projectile puisse percer la cuirasse d'outre en outre. L'expérience a démontré que des obus contenant une charge convenable peuvent, à petite distance, traverser une cuirasse d'une épaisseur égale à leur calibre; avec les plaques en usage, de 4 pouces et demi à 6 pouces, 7 pouces est le plus faible calibre sur lequel on puisse compter pour percer les cuirasses, même à petite distance, en tenant compte d'un choc oblique. Les Anglais ont adopté le calibre de 8 pouces, les Allemands 8 pouces 1/4 (0^m21), les Français 7 pouces (0^m19), pour la généralité des pièces employées, pesant de 17 à 20,000 livres, avec des charges de poudre de 25 à 35 livres, des projectiles du poids de 116 à 180 livres, capables de perforer des plaques de 6 pouces à 1,000 yards (914 mètres) de distance.

Les monitors n'ont pas de vitesse, quoique ce soient de formidables adversaires à petite distance; on étendrait leur champ d'action de 500 yards à 3,500 yards en remplaçant leur canon de 15 pouces à âme lisse par un canon rayé de même poids, de 10 ou 11 pouces. De nombreux projets ont été présentés pour transformer l'artillerie à âme lisse en artillerie rayée, mais les projets, véritables expédients admissibles en temps de guerre, constitueraient, en temps de paix, un gaspillage d'argent injustifiable. Les autres marines possèdent un approvisionnement de canons à âme lisse bien plus considérable que celui des États-Unis, mais aucune n'a eu l'idée coûteuse de cette tranformation; d'ailleurs ces pièces ne pourraient pas être converties en pièces se chargeant par la culasse, système que le capitaine Jeffers considère comme indispensable pour toute espèce d'artillerie rayée.

(*Army and Navy Journal*, de New-York.)

Remarques sur la construction des sextants. — Nous empruntons à la *Hansa* l'article suivant :

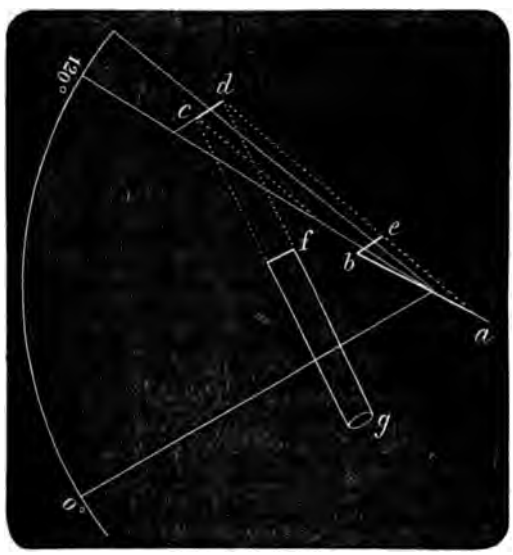
Dans la plupart des sextants, l'axe optique de la lunette est à peu près parallèle à la corde qui joint les divisions 0°-120° du limbe ; le porte-lunette et le centre du petit miroir sont placés presque au milieu des rayons du secteur qui les supportent.

Dans les sextants construits par M. R. Imme, de Berlin au contraire le porte-lunette aussi près que possible du gı et le petit miroir tout près du limbe, à la distance stricter saire pour que les verres colorés qui accompagnent ce m pêchent pas la lecture de la partie extrême du limbe.

Il est clair qu'il faut établir entre le diamètre de l'ol lunette et la largeur du petit miroir une relation telle que l: orthogonale de cette largeur sur un plan normal à l'axe précisément égale au diamètre de l'objectif. Si le petit mi grand, une partie des rayons lumineux qu'il réfléchit va se perdre à droite et à gauche de la lunette.

Si c'est l'objectif qui est plus grand, les segments extrêm et de gauche ne reçoivent aucun rayon; on a donc sans auc un objectif trop gros et par suite trop cher.

Il faut étudier aussi quelle largeur il convient de donne miroir, pour que les rayons lumineux qu'il réfléchit couvr surface du petit miroir, même dans les cas les plus défavor le moyen de donner la plus grande visibilité possible aux fois réfléc d'une gra tance su les mesur entre les restres.



Or cett donner au roir dépe de la larg position d roir et de du porte-

Si les d étaient p: suffirait (égaux.

Il serait souvent désirable, pour les distances lunaires, mesurer des angles de 130° environ; mais supposons qu

pour angle le maximum 120°, ce qui est la limite généralement adoptée : les deux miroirs font alors entre eux un angle de 60°.

Soient AB le grand miroir, CD le petit, FG la lunette, et ADBC le faisceau de rayons lumineux parallèles réfléchis par le grand miroir et couvrant, par hypothèse, toute la surface du petit miroir.

Menons BE parallèle et égal à CD.

$$\text{Le triangle ABE donne } \frac{AB}{BE} \text{ ou } \frac{AB}{CD} = \frac{\sin AEB}{\sin BAE}.$$

$$\text{Si } \underline{AEB} \text{ était droit, on aurait à la fois } \begin{cases} AB = \dfrac{CD}{\sin BAE} \\ BAE = 30° \text{ puisque par hypothèse } ABE = 60°. \end{cases}$$

d'où il résulterait $\underline{AB} = 2\ \underline{CD}$; le grand miroir devrait être deux fois plus large que le petit miroir.

Mais cet angle $AEB = ADC =$ un angle droit $+ \dfrac{ADF}{2}$.

L'angle ADF ne peut devenir nul que si on place le porte-lunette juste au milieu du grand miroir, ce qui est impossible.

Donc, AEB est toujours obtus ; il augmente avec ADF quand on rapproche le petit miroir et qu'on éloigne le porte-lunette du grand miroir ; et il diminue dans le cas contraire.

Cet angle ADF, qu'on mesure facilement en construisant le triangle formé par les centres des deux miroirs et du porte-lunette, se trouve compris entre 33° et 39° pour la plupart des sextants ; il n'est que de 24° pour ceux de Imme.

Prenons $ADF = 36°$ en moyenne. Il vient $ADC = AEB = 108°$; d'autre part $ABE = 60°$, d'où $BAE = 12°$,

$$\frac{AB}{CD} = \frac{\sin 108°}{\sin 12°}, \text{ et } AB = \underline{CD} \times 4,6.$$

Pour un sextant de *Imme*, $ADC = 102°$, $BAE = 18°$,

Et enfin, $AB = CD \times 3,2$.

De ce qui précède, on conclut facilement que si on fait, suivant l'usage, le grand miroir double du petit, on aura, dans la mesure d'un

angle de 120°, respectivement 0,44 ou 0,63 de la surface du petit miroir couverts par les rayons lumineux provenant de l'objet doublement réfléchi : l'intensité de l'image de cet objet sera donc augmentée dans les sextants de Imme dans le rapport de 3 à 2.

On voit donc que pour assurer, dans la mesure des grands angles, une visibilité suffisante aux objets doublement réfléchis, sans augmenter outre mesure la largeur du grand miroir, il est d'une grande importance de rapprocher autant que possible le porte-lunette du grand miroir, et le petit miroir du bord du limbe.

Dans la pratique, M. Imme prend 2,1 pour rapport des 2 miroirs, il a par suite dans les grands angles les 0,7 du petit miroir éclairés. Les parties extrêmes du petit miroir non éclairées, 0,15 de chaque côté, sont peu importantes, car, vu la forme ronde de l'objectif, une partie des faisceaux lumineux renvoyés vers l'œil par les bords du miroir passe en dehors de la lunette et ne contribue pas à l'éclairement de l'objet deux fois réfléchi.

Il est aussi fort important de diriger avec beaucoup d'exactitude l'axe optique de la lunette sur le milieu du petit miroir, pour que l'image se forme bien au centre et que dans cette position elle reçoive une égale lumière des deux moitiés du petit miroir.

Le constructeur Imme se contente pour ses lunettes d'un grossissement de 6 à 8, qui suffit pour les instruments à réflexion, et qui lui permet d'avoir des lunettes plus courtes de 2 pouces que les lunettes ordinaires, par suite plus commodes pour l'observation, puisqu'elles n'obligent pas à tenir l'instrument à bout de bras, et moins exposées à se fausser. Il augmente en même temps légèrement le diamètre de l'objectif, de telle sorte que la projection du petit miroir sur cet objectif soit égale au carré inscrit ; par ces diverses modifications, il obtient plus de champ et des images mieux éclairées avec des lunettes plus maniables et d'un grossissement parfaitement suffisant pour les besoins de la pratique[1].

Extrait de la Hansa, par H. HUBERT,
Lieutenant de vaisseau.

---

[1] Soient G et p les largeurs du grand et du petit miroir :
2 d, l'angle ADF,
2 k, l'angle à mesurer,

on a $\frac{G}{p} = \frac{\sin(90 + d)}{\sin\{180 - (90 + d) - K\}} = \frac{\cos d}{\cos(d + K)}$, rapport toujours < 1, sauf

loch hydrostatique Berthon. — L'*Engineer* du 3 octobre ier a publié le résumé suivant des conférences faites par le Rév. :sseur E.-L. Berthon, sur le *loch hydrostatique* et sur les expé- :es dont cet instrument a été l'objet.

: loch, primitivement composé d'un simple tube en cuivre, avec allonge en verre, a été employé, dans de premiers essais, sur la ı, l'orifice tourné du côté de l'avant du bateau. La hauteur h de olonne de liquide correspondante à une vitesse donnée s'est trouvée 's vérifier exactement la formule bien connue $V = \sqrt{2gh}$ c'est-à : que l'on a pour h $h = \frac{V^2}{2g}$.

ans la suite, de nouveaux essais ont eu lieu à la mer, à bord des deux navires à vapeur du S. W. le *Courrier* et le *Wonder*, et l'on a cherché à remédier aux influences ou causes d'erreur provenant des variations de tirant d'eau, d'arrimage, etc., etc., qui faisaient du tube simple Pitôt un instrument assez défectueux pour mesurer la vitesse d'un bâtiment à la mer. La figure ci-contre représente le genre d'installation adopté pour les expériences.

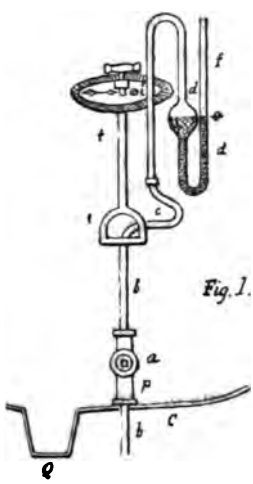


Fig. 1.

LÉGENDE.
Quille du bâtiment.
Carène.
Tube de prise d'eau.
Boîte à presse-étoupes.
Robinet d'arrêt.
Tuyau en caoutchouc.
Indicateur.
Tringle reunie au tube b et servant manœuvrer.
Index.

Le tube b en cuivre traverse une boite à presse-étoupes p appliquée contre la coque, aux environs de la quille, et fait saillie dans l'eau, à l'extérieur. Il est maintenu, dans cette position, par une espèce de robinet d'arrêt a, en bronze, que porte l'enveloppe étanche p et communique, par l'intermédiaire d'un tuyau élastique c, avec l'indicateur d. Ce dernier consiste en un tube de verre recourbé, avec un renflement au milieu

---

$\zeta = 0$.

r une valeur donnée de d, le rapport diminue et augmente avec K, jusqu'à ir ∞ pour $d + K = 0$.

voit nettement sous cette forme l'avantage capital qu'on trouve à avoir d le etit possible, surtout pour de grandes valeurs de l'angle 2 K.

la branche extérieure, dans laquelle doit s'élever le niveau, po
la moitié de sa hauteur, les graduations dont se compose l'éch
vitesses. Une suspension à la Cardan retient verticale toute cett
de l'appareil. On a eu soin de verser du mercure dans le tube,
ce que la petite boule soit à moitié pleine, ce qui amène le ni
θ, dans les deux branches.

En premier lieu, il s'agit de trouver, pour l'ouverture de pris
du tube, un orientement, par rapport à la direction de dépla
du navire, qui puisse déterminer le point *o* zéro de l'échell
revient à dire que la communication établie ainsi, entre l'exté
l'intérieur de la carène, doit servir simplement à indiquer l
d'eau brut, indépendamment de toute espèce d'influence de la
mouvement, dans quelque direction qu'il se produise. Pour ob
résultat, le tube inférieur en cuivre *b* est réuni à une tringle
qui se manœuvre au moyen d'une poignée, et qui porte un ind
nant avec elle, autour d'un cercle à divisions.

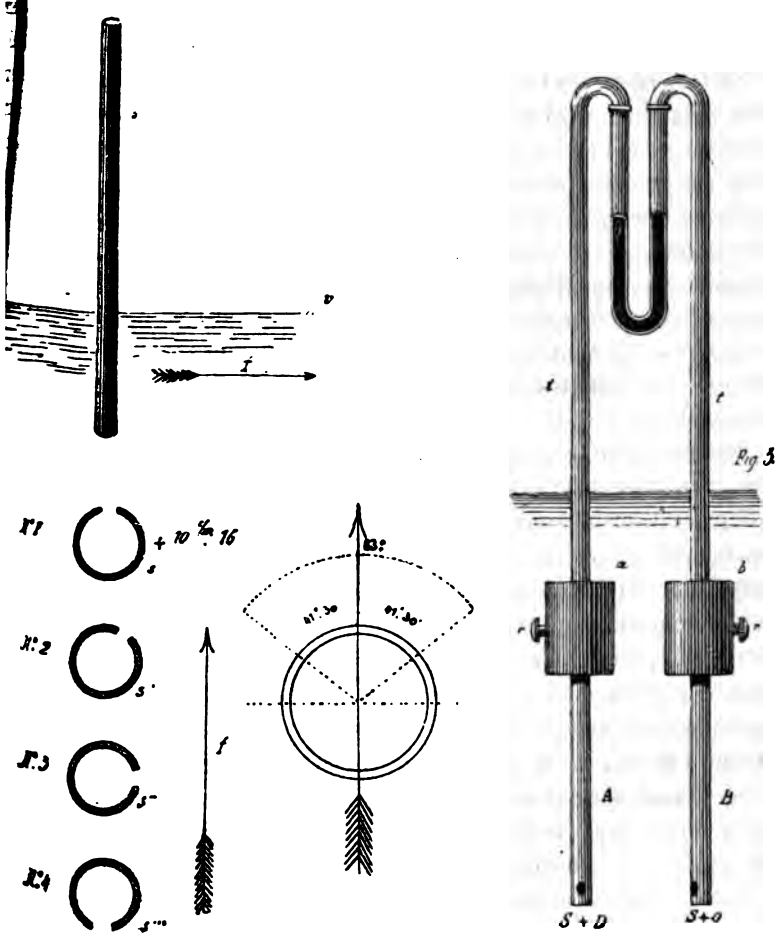
Dans les expériences, on s'est servi d'un tube cylindrique d
de diamètre, ayant un trou de 0‰,31 (ou plus si l'on veut, ca
dications que l'on obtient sont indépendantes de ces dimens
dix nœuds de vitesse, l'ouverture du tube étant tournée exa
du côté de l'avant; on a noté 10‰,16 pour la valeur de *h* ou
sion de la colonne de mercure.

Supposons maintenant que la flèche *f* (*fig.* 2) représente le
mouvement du navire. Une section *s* imaginée dans le tube
d'eau, à la hauteur du trou, sera plus ou moins orientée, par
à cette direction, par les moyens que nous venons de voir. (
rons-la en *s*, en *s'*, en *s''* et en *s'''* ou bien dans des positions s
triques de l'autre côté (ce qui reviendrait au même).

L'expérience montre alors que l'action du liquide, sur cette
de l'instrument, n'est positive que suivant un angle de 83
l'effet négatif devient maximum, dans le cas de l'orienteme
c'est-à-dire à angle droit, avec la ligne du mouvement. Il y a
chaque côté de la flèche de direction, chose assez singulière,
de 41°30', à partir duquel l'effort change de sens, et de pos
était, commence à devenir négatif. C'est du reste, en théorie,
clusion qui se présente également, ainsi que l'a démontré le pr
Rankine.

Quant aux perturbations ou causes d'erreur que l'on a eu à c

dans les essais dont nous avons parlé plus haut, rien n'a été plus facile que de s'en débarrasser, en se servant tout simplement de deux tubes (au lieu d'un seul, comme le faisait M. Pitôt) et en les disposant convenablement. Il est clair en effet qu'on peut choisir leurs positions respectives et les combiner de telle sorte, que les effets d'immersion, de tirant d'eau, de l'arrimage, etc., ainsi que ceux des vagues se répartissent également de chaque côté, sur la colonne de mercure. On



neutralise ainsi toute influence étrangère à celle de la vitesse proprement dite, dont on obtient par suite la valeur exacte.

Dans ce système de compensation (*fig.* 3), A et B sont les deux tubes

en saillie au-dessus du navire (dans la pratique, on ne se sert que d'un seul, mais alors il possède deux chambres), avec deux compartiments *a* et *b* munis de robinets à air *r r*, afin de donner issue à ce gaz, au moment où l'on commence à marcher. L'indicateur a la forme d'un syphon renversé : il est en verre et doit être rempli à moitié de mercure, puis relié et mis en communication avec le reste de l'appareil, au moyen de deux tubes à air *t t*.

Dès que l'on opère, l'eau prend la place de l'air expulsé par les robinets et monte jusqu'à leurs niveaux, à l'intérieur des chambres *a* et *b*, à raison de la position de ces dernières au-dessous de la ligne de flottaison. La colonne de mercure se trouve alors supporter de part et d'autre une pression égale et indépendante des variations qui peuvent se produire, dans l'immersion, le tirant d'eau, etc., ou l'état de la mer. Comme tous les efforts provenant de pareilles causes sont étrangers au mouvement horizontal ou vitesse propre, on peut les regarder comme statiques. Leur résultante *s* conserve elle-même une valeur commune aux deux tubes, quels que soient d'ailleurs les orientements que l'on donne à leurs ouvertures. Présentons par exemple l'orifice de A en avant et écartons celui de B de cette direction, d'un angle de 41° 30′.

Le bâtiment se mettant en marche, il va se produire en A un certain effort dynamique qui n'agira pas en B. Nous aurons donc d'un côté une pression S + D et de l'autre S + zéro, sur la colonne de mercure qui par suite subira une dépression et accusera, sur une échelle convenablement graduée, le degré de la vitesse réelle du navire à un moment quelconque.

La construction de cette échelle de graduation s'obtient en réglant aussi exactement que possible la marche du navire, suivant une base mesurée et en notant pour chaque degré de vitesse ainsi connu la différence de niveau qui lui correspond dans le tube indicateur.

Cet instrument a été reconnu d'une exactitude et d'une sensibilité très-grande, dans les divers essais qui en ont été faits sur beaucoup de navires, de steamers, et même à bord de plusieurs yachts de la marine royale; mais on a dû le soumettre, dans chaque cas, à des expériences préalables, pour plus de sécurité. C'est du reste une mesure de précaution à laquelle il est bon d'avoir recours toutes les fois que, par un procédé quelconque, on calcule la vitesse d'un bâtiment (par rapport à l'eau), soit le long du bord, soit à un autre endroit,

près de la carène. Là en effet, suivant les formes du bateau, il se produit un certain remous plus ou moins fort qui cause à l'indicateur des déviations de 4 p. 0/0 et même de 5 p. 0/0 en plus et en moins.

C'est surtout dans les environs de l'arrière, sur les navires à hélice, que ces perturbations deviennent le plus sensibles. Dans de pareilles conditions, le *loch hydrostatique* donne des indications trop fortes, qui sont dues à la projection de l'eau causée par le propulseur. Quoi qu'il en soit, on arrive aisément à faire disparaître toute cause d'erreur de ce genre à l'aide de petites rectifications pratiques, telles que d'abattre ou d'user les rebords avant et arrière des trous de la chambre à mercure que l'on rajuste ensuite, de façon à ce que la vitesse réelle soit enregistrée (cette dernière naturellement doit être connue à l'avance au moyen de comparaisons, par exemple). Après cela, l'instrument se trouve définitivement corrigé et fournit des renseignements exacts, témoin les résultats obtenus entre autres, à bord du yacht de la marine royale l'*Elphin*. Le capitaine Balliston réglant sa marche sur celle d'un bâtiment en expériences, le long d'une base mesurée à Stokes bay, a noté immédiatement 11.2, chiffre représentant la moyenne observée par le second navire, après un assez grand nombre de courses et une consommation d'environ 35 tonnes de charbon.

Le *loch hydrostatique* peut servir aussi à enregistrer la *dérive* avec beaucoup de précision. Pour cela, le tube étant exactement orienté dans le sens de la quille, ce dont on s'aperçoit au moyen de l'index, il n'y a qu'à le faire tourner du côté de dessous le vent, jusqu'à ce que la colonne de mercure ait atteint une élévation maximum résultant de la vitesse en avant du navire et de celle qu'il prend en travers, sous l'effort du vent. L'angle de dérive se trouvera alors marqué par l'index, sur le cercle gradué.

Ce procédé qui consiste à combiner zéro avec une quantité positive, comme on l'a vu plus haut, est, d'après l'auteur, celui auquel il a été amené à s'arrêter, après maintes expériences. Rien en effet de plus pratique que la facilité avec laquelle la chambre de graduation se prête à la correction d'une erreur imprévue en plus ou en moins. L'emploi de l'air comme intermédiaire entre l'eau et le mercure, fait par le niveau de ce dernier, reste toujours très-net. Il permet de plus d'augmenter le nombre des indicateurs et de leur donner telles positions que l'on juge convenables, dans le bâtiment.

M. Berthon, l'inventeur de ce système de loch, dans les conférences

qu'il a faites, a eu à répondre à plusieurs objections qui lui ont é présentées: notamment au sujet de l'effet que pouvait avoir, sur l'in strument, la présence ou l'expansion de l'air en quantités inégale dans les deux tubes de communication. Il a fait observer avec raiso que, dans tous les cas, ce serait l'eau et non le mercure qui aurait subir une dépression due à une pareille cause. En second lieu, aprè avoir estimé qu'il n'y avait pas à tenir compte des mouvements d roulis, on a passé à certaines considérations sur les chocs des molé cules d'eau, à la crête et à la base des lames, ainsi que l'opportunit de choisir, dans le navire, l'endroit où ils se neutraliseraient davantag Il a été question également de déterminer avec précision le deg d'influence de l'hélice et des courants qui environnent la carèn Ajoutons encore à cela une motion de sir John Hawkshaw, proposa l'emploi de plusieurs appareils sur un même bâtiment, en considéra tion des vitesses sensiblement égales que possèdent les courants d'ea qui passent au-dessous de la coque; puis quelques remarques fait par le professeur Osborne Reynold, sur les résultats obtenus dans s propres expériences, et sur les courants qui se forment autour d corps en mouvement.

L'auteur, M. Berthon, en résumant toutes ces observations, concl à l'adoption de tubes capillaires, pour s'affranchir des effets nuisibl qui pourraient résulter du choc des lames. Quant à certaines irrégu larités accidentelles qu'il a eu occasion de noter dans les indicatio fournies par l'instrument, sans se les expliquer au juste, il les attribu d'accord avec sir Hawkshaw, à l'action des courants qui se forment dessous de la carène, quand le bâtiment est en marche.

Traduit par J. Lecompte,
Enseigne de vaisseau

Sur une propriété du sable et sur ses applications.—M. Be demoulin, ingénieur en chef des ponts et chaussées, en retraite, vi de publier un petit ouvrage intéressant pour la science, l'art constructions et aussi l'industrie générale [1].

La base des études de l'auteur est une propriété spéciale du sab d'autant plus curieuse, qu'elle paraît contraire à la loi physique l'élasticité des corps.

---

[1] *Étude sur une propriété spéciale du sable et sur ses applications* (*planche.*) — Eugène Lacroix, 54, rue des Saints-Pères.

Cette propriété consiste en ce qu'un certain volume de sable siliceux et très-sec étant mis dans une enveloppe relativement mince, comme un sac de toile ou une boîte cylindrique en tôle, forme un conglomérat très-résistant, après un léger tassement, sous une charge de 60,000 kilogrammes. Ce conglomérat se comporte dans l'enveloppe comme un corps solide et n'exerce aucune action sur elle, sauf une très-faible près du contact avec la charge; il reste cependant très-divisible et s'écoule par un orifice ouvert dans l'enveloppe sans la moindre effluve, quelle que soit la charge.

Un simple morceau de papier maintenu sur l'orifice par un fil suffit pour empêcher tout écoulement, et cela, nous le répétons, sous une charge de 60,000 kilogrammes. C'est en 1847 que M. Beaudemoulin a découvert cette propriété si remarquable et en a fait l'application au décintrement des grandes arches en maçonnerie, surbaissées et ayant jusqu'à 31 mètres d'ouverture. Cette invention a transformé une opération jusqu'alors difficile et même dangereuse.

M. Beaudemoulin, guidé par le principe de la non-réaction sous les plus fortes charges, a employé comme enveloppe du sable de simples sacs en toile, avec lesquels, lui et les ingénieurs qui l'ont imité, ont toujours obtenu un succès complet, sous le rapport de l'exactitude, de l'économie et surtout de la sécurité.

L'inventeur de cet emploi ne s'est pas borné à faire une machine à décintrement, il a voulu répandre un fait nouveau en physique et dont l'industrie générale saura tirer parti tôt ou tard. Il a publié dans ce but plusieurs articles dont le principal est relatif au procédé différentiel (*Annales des ponts et chaussées*, 1857), et celui-ci a été appliqué aussitôt après sa publication au décintrement simultané des trois arches du pont Saint-Michel, à Paris.

Par les procédés antérieurs, il aurait fallu employer 192 ouvriers, autant qu'il y avait de boîtes à sable; avec le différentiel, 10 hommes ont suffi et l'opération a été faite en deux heures.

Un pareil procédé ne pouvait manquer d'entrer de suite dans la pratique générale; mais il n'est pas encore logiquement appliqué : il faut des études constantes, et l'inventeur seul n'a pas cessé d'étudier; il était en retraite depuis plusieurs années quand il a donné le grand perfectionnement du procédé différentiel.

L'Exposition universelle de 1867 lui a offert l'occasion de vulgariser la non-réaction du sable par un nouvel appareil qui en est l'expression

même et qui, de plus, est applicable à des opérations plus amples et plus délicates que les décintrements.

Cet appareil est une boîte à sable composé d'anneaux en tôle, ayant chacun 11 centimètres de hauteur, dont 10 apparents, s'emboîtant l'un dans l'autre, de façon que la partie morte est une constante pour une hauteur qu'on peut faire aussi grande qu'on voudra, en augmentant les diamètres et aussi le nombre des anneaux; la boîte étant montée et remplie de sable à mesure du montage, on pose sur le sable un piston en bois dur qu'on ajuste pour lui faire porter la charge. Celle-ci est ensuite abaissée par mouvements très-petits, et même, si l'on veut, presque infiniment petits, au moyen de l'écoulement du sable, que règle un organe important nommé *collier balayeur*.

M. Beaudemoulin présentait cet appareil ayant seulement 1m07 de hauteur, plus un semblable de 0m47 propre aux décintrements, et enfin le sac en toile.

La commission d'examen pour l'admission a refusé les deux premiers appareils, par la simple raison qu'ils n'avaient jamais été employés dans les travaux des ponts et chaussées. Reçus par tolérance, sans avoir été admis, ces appareils, faits pour fonctionner avec du sable très-sec, ont été placés dans un coin du jardin et exposés à la pluie, dont l'abondance à cette époque les a mis hors de service deux jours après le montage.

Cependant, dès le premier jour, ils ont pu fonctionner devant le jury international. Cette seule expérience, incomplète d'ailleurs, leur a valu une récompense fort inattendue; c'est une des médailles d'or accordées sur la proposition du jury international aux ingénieurs des ponts et chaussées placés hors concours.

M. Beaudemoulin n'avait pour but, en exposant, que la vulgarisation de la curieuse propriété du sable : chaque industriel aurait pu, si les appareils n'avaient pas été exposés à la pluie, balayer en passant un petit cône de sable, le voir se reproduire aussitôt et comprendre la précieuse qualité et le parti qu'il en pouvait tirer pour sa propre industrie.

Ce but ayant été manqué, le persévérant inventeur s'est adressé au Conservatoire des arts et métiers, afin d'en obtenir des expériences, au moyen de ses presses hydrauliques.

Le savant sous-directeur de l'établissement a bien voulu s'en charger : elles avaient pour lui un intérêt spécial, car il avait traité, dans

un mémoire couronné par l'Académie des sciences, le problème de la fluidité des solides : or, on lui présentait un conglomérat, quasi-solide, quasi-fluide, et cependant refusant absolument de fluer sous les plus fortes charges.

Le procès-verbal des expériences a été publié dans les *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, dernier fascicule de 1870.

L'auteur indique, dans une note de la page 7, quelques-unes des applications dont le sable lui paraît susceptible. Puisqu'il est dépourvu de toute réaction sur l'enveloppe, on peut l'employer pour former des murs très-résistants sous la charge et contenus par de simples châssis en planches de sapin ou en feuilles de zinc.

Seulement, si le mur doit recevoir une charge indépendante de son propre poids, il faudra fortifier la partie supérieure de l'enveloppe en raison du palot solide de condensation maxima que forme le sable et dont la section elliptique tend à décomposer l'action verticale. Ces murs seraient d'autant plus commodes pour les maisons rurales, que leur épaisseur garantirait les habitants contre les variations de la température extérieure.

Les substances qu'on emploie, par injection ou immersion, pour préserver les bois de la pourriture, comme le sulfate de cuivre, la creosote, etc., sont par cela même des poisons pour les vers, les insectes, les rongeurs; elles doivent être, tout au moins, antipathiques pour les rats, souris, mulots, etc.; de plus, elles rendent les bois presque incombustibles.

Ce peu de mots engagera, peut-être, les constructeurs ruraux à faire l'essai des murs en sable pour les granges, les étables, etc., et puis pour les habitations elles-mêmes.

A l'état dynamique intermittent, c'est-à-dire par le procédé différentiel, le sable peut rendre de nombreux services à la mécanique industrielle. Il arrive souvent qu'on a besoin de faire descendre, par degrés insensibles, des fardeaux très-amples et très-lourds. Par exemple, une ou plusieurs maisons se trouvent déchaussées, ou privées d'accès par l'ouverture ou la transformation d'une rue. On pourra les faire descendre au niveau voulu, en employant le sable avec le procédé, sans la moindre trépidation, sans déranger ni un meuble, ni même un habitant. La connaissance et la vulgarisation de la curieuse propriété du sable, sa non-réaction, peuvent être particulièrement utiles à la marine, pour ses applications de la mécanique, puis surtout

pour la construction dans les colonies où les matériaux font défau de maisons étables et magasins dont les murs en sable, aussi épa qu'on voudra, sans grande dépense, garantiraient des ardeurs d soleil les habitants, les animaux utiles, puis les denrées de toute n ture. Les sables siliceux sont abondants; il y croît des arbres à tig poreux, analogues au sapin. — Préparant ces bois au sulfate de cuiv ou à la créosote, on pourra faire à peu de frais des revêtements sable, lesquels seront mortels ou tout au moins antipathiques po les insectes, pour les rongeurs; de plus, ils acquerront par cet préparation l'avantage de devenir à peu près incombustibles. — l non-réaction du sable est constatée par tous les décintrements qu'i fait depuis plus de vingt ans par le moyen de cette matière. N ingénieurs, nos architectes coloniaux pourront reprendre les exp riences au point de vue de la construction des maisons en sable; ils vu gariseront ainsi un fait nouveau en physique, lequel est une conqué dont l'industrie générale pourra tôt ou tard tirer un grand parti.

D. V.

Colonies anglaises de la côte d'Or. — Dans la séance de Chambre des communes, du 25 juin dernier [1], le gouvernement demandé un crédit de 875,000 francs pour équilibrer le budget d colonies de la côte d'Or.

M. J. Lowther, parlant au nom du gouvernement, a dit que le go vernement avait à choisir entre deux politiques à l'égard des éta blissements en question : ou bien les abandonner complétement, o bien s'y tenir sur un pied satisfaisant. Depuis plusieurs années o avait adopté à l'égard de la côte d'Or une politique de demi-moyen qui a amené une expédition fort coûteuse. Il s'agit maintenant d'entrer dans une voie nouvelle et de mettre les représentants de la reine à même de gouverner sérieusement le pays. Le gouvernement propose de réunir les établissements de la côte d'Or à la colonie de Lagos qui sera détachée du gouvernement de Sierra Leone. La côte d'Or et Lagos auront à leur tête un gouverneur qui sera secondé par un lieutenant-gouverneur résidant à Lagos. Avant la guerre des Achantis le revenu des établissements de la côte d'Or était de un million de francs. L'avis de sir Garnet Woolseley est que ce revenu montera prochainement à 1,300,000 francs. Néanmoins il a fallu demander

[1] Voir le *Times* du 26 juin.

es crédits supplémentaires pour augmenter les salaires, pour ouvrir es routes et installer des télégraphes.

D'autre part l'insalubrité de Cape Coast ne permet pas d'y conser-er la capitale. Il faudra donc à tout prix changer de chef-lieu et l'on souvent pensé à se transporter soit à Elmina, soit à Acra. La pre-ière de ces localités a une rade aussi bonne qu'on peut le souhaiter our cette côte si peu favorisée sous ce rapport. Acra est plus central, t préférable à divers points de vue, mais cette ville est moins favo-able pour tout ce qui regarde la marine. Rien, du reste, ne sera fait, uant au changement de capitale, sans que le gouvernement ait été clairé par une enquête locale.

Il faudra aussi organiser, dans un endroit aussi sain que possible, n établissement de convalescence situé sur les hauteurs et où le ouvernement sera transféré pendant les mois où la côte est absolu-ent inhabitable. On a beaucoup engagé à choisir pour cet usage un ndroit appelé Accrapong qui est à 35 milles d'Acra et où les mission-aires allemands ont pu vivre pendant de longues années dans des onditions favorables.

Il est impossible de faire garder le pays par des soldats anglais ; même les régiments des créoles des Antilles seraient décimés par les maladies, malgré leur origine africaine. Il faudra donc s'en tenir simplement aux ressources locales. Heureusement on a pu voir pendant la guerre que certaines tribus sont aptes au service militaire et il est probable qu'un corps de 1,000 à 1,100 bons houssahs sera suffisant.

Le gouverneur sera assisté par un petit conseil législatif et exécutif. L'idée d'appeler les noirs à faire partie de ce conseil a été repoussée comme chimérique. Les pouvoirs étendus confiés à un gouverneur placé dans ces conditions ont nécessité un soin particulier dans le choix de la personne à laquelle ils seraient confiés. C'est donc après mûre réflexion qu'a été faite la nomination du capitaine Strahan, de l'artillerie royale, actuellement administrateur de Lagos et qui a été aide de camp de M. Gladstone alors que ce dernier était gouverneur des îles Ioniennes. M. Strahan a aussi été secrétaire colonial aux îles Bahamas. On lui donnera des appointements de 75,000 francs, plus 12,500 francs d'indemnité de route.

Le premier devoir de la nouvelle administration sera de réformer le système judiciaire, qui laisse beaucoup à désirer. Il y aura aussi à s'occuper de la question de l'esclavage, mais non pas pour l'abolir

immédiatement, comme le demandent certains membres du parlement Si l'on voulait adopter une politique aussi tranchée, il faudrait voter au moins 25 millions pour désintéresser les propriétaires d'esclaves et expédier des soldats pour être prêt à soutenir une nouvelle guerre. Ce que le gouvernement recherchera, c'est une abolition graduelle et raisonnée de l'esclavage.

La situation paraît bonne du côté des Achantis. Le roi Coffee a envoyé encore 200 onces d'or à valoir sur l'indemnité qu'il s'est engagé à payer. Il a aussi demandé à envoyer son fils en Angleterre pour lui faire donner une éducation anglaise aux frais de son propre trésor.

On a bien parlé de démêlés nouveaux qui auraient eu lieu entre des marchands achantis et les Fantis de la côte, mais cette rumeur est dénuée de fondement et le gouvernement nouveau aura ordre de veiller à ce que les Achantis puissent commercer librement.

M. Lowther ne veut pas occuper plus longuement les moments de la Chambre ; il lui rappellera seulement que le pays s'est prononcé contre l'abandon total des établissements de la côte d'Or et que par suite il faut absolument agir pour consolider ce qui existe. Il prie donc l'assemblée de voter les fonds qui lui sont demandés pour agir énergiquement.

M. Hanbury estime que l'Angleterre doit rester à la côte d'Or sous peine de voir les Achantis et les Fantis se livrer à une guerre sans merci. Il pense que l'Angleterre doit établir complétement sa souveraineté sur les territoires qui sont, depuis 1844, soumis au protectorat. L'expérience a prouvé que ce système de protectorat est mauvais. Il faut cultiver l'alliance des Achantis, qui sont supérieurs aux gens de la côte.

L'orateur voudrait que le gouvernement adoptât une mesure qui a été chaudement recommandée par sir Garnet Woolseley et qui consisterait à prohiber absolument l'importation des armes sur la côte occidentale d'Afrique. On ne peut espérer civiliser ces contrées tant que les gouvernements européens ne se seront pas mis d'accord pour faire cesser ce commerce. Il est très-important de ne laisser aucune arme pénétrer chez l'ennemi d'hier. Il y aurait lieu de faire appel à ce sujet à l'opinion publique, qui se montrerait sévère à la condition qu'on lui fasse savoir que des commerçants bien posés ont consenti à fournir aux Achantis des armes devant servir contre des Anglais. (*Sensation.*

M. Hanbury estime qu'on pourrait réduire de 250,000 francs le crédit supplémentaire demandé par le gouvernement.

M. J. Holms serait d'avis d'abandonner absolument la côte d'Or ; mais comme la Chambre n'est pas et ne sera pas de cet avis, il n'insistera pas. En ce qui concerne l'importation des armes et des munitions, il ne peut se ranger à l'avis qui a été exprimé et qui impliquequerait l'achat à la France des territoires situés à l'Ouest des établissements anglais. Même en faisant cette acquisition, l'effet désiré ne serait pas obtenu, parce que les munitions continueraient à passer par le royaume de Dahomey, dont le souverain est en termes amicaux avec le roi des Achantis. Qui plus est, l'or et l'ivoire des Achantis se porteraient vers le Dahomey en payement des armes reçues, et l'Angleterre verrait son commerce diminuer.

Le conseil législatif dont a parlé l'orateur du gouvernement ne devrait pas se composer seulement de personnages officiels. Quelques commerçants devraient en faire partie ; il serait même bon d'y admettre un certain nombre de marchands indigènes.

On a parlé d'entretenir constamment de 1,000 à 1,100 hommes sous les armes. Ce déploiement de forces n'irritera-t-il pas les Achantis?

L'amiral sir R. Elphinstone remercie le gouvernement pour la politique sage et éclairée qu'il a adoptée.

Sir W. Dawson se demande si voter la somme demandée ce n'est pas changer de rôle et se conduire en philanthrope au lieu d'agir en homme politique représentant les contribuables. Les établissements de la côte d'Or sont coûteux et ne rapportent rien. Il ne faut pas oublier que depuis 20 ans on y a dépensé plus de 50 millions pour faire un commerce s'élevant à 56,750,000 francs. Il paraît certain que dans le cas présent le gouvernement n'a pas le désir de suivre une politique, mais bien de tenter une œuvre vague de civilisation. Il semble vouloir mettre en pratique les conseils si souvent donnés par les anti-esclavagistes et croire que, l'Angleterre ayant pris part au commerce d'esclaves, elle doit le faire cesser. On lui dit qu'il a compromis les Fantis et qu'il ne doit pas les abandonner, et cependant il n'y a qu'à lire la conférence du colonel Wood pour être convaincu de la lâcheté de leur conduite à l'égard de l'Angleterre.

Il y a de longues années, feu le duc de Wellington nous a mis en garde contre cette politique ; depuis, une commission parlementaire nous a donné le même conseil et nous restons sourds à tous ces

avertissements. Y aurait-il quelque dessein caché? L'honorable représentant de Hackney a donné à entendre que le gouvernement a l'intention d'établir un vaste empire africain. Si cela est, qu'il mette ouvertement ses projets en discussion et qu'il en informe le public.

M. Knatchbull-Hugessen parle en faveur de la politique adoptée par le gouvernement. Il est heureux de savoir qu'on se propose d'organiser solidement les Houssahs du commandant Glover. Il serait contraire au bon sens et à l'humanité de ne pas s'occuper sérieusement de la côte d'Or. Il faut que l'Angleterre transforme le protectorat en possession propre, qu'elle gouverne le pays avec absolutisme et qu'elle fasse disparaître l'esclavage.

L'alderman M' Arthur et M. Goschen se prononcent également pour la politique adoptée par le gouvernement tout en souhaitant, cependant de le voir agir plus énergiquement contre l'esclavage, même domestique

crédit est voté par 267 voix contre 47. P. C.

Les colonies allemandes du Brésil. — Nous complétons les notes que nous avons publiées sur ces colonies dans le numéro de juillet de la *Revue* (page 361):

Indépendamment des colonies de Rio Grande, il y en a d'autres non moins florissantes à Sainte-Catherine, San Paulo, Parana, Espirito Santo, Minas Geraes et Rio Janeiro.

La colonie Blumenau, à Sainte-Catherine, est une des plus importantes par le nombre et la richesse de ses membres. Elle tire son nom de son fondateur, le docteur H. Blumenau, qui l'abandonna plus tard au gouvernement. L'exposition de Paris lui décerna un des prix spéciaux réservés aux institutions utiles à l'humanité. Sa fondation date du 4 août 1860 ; sa surface est de 140,000 acres dont 4,000 en culture. La population est de 6,947 habitants, dont 2/3 catholiques, 1/3 protestants, avec chapelles, écoles et cimetières pour chaque religion. Les rapports annuels accusent 3 naissances pour une mort. Outre les produits pour leur propre consommation, tels que sucre, riz, maïs, blé et farine, les colons font une grande quantité de tabac et les rapports sur l'exportation accusent une valeur de 22,500 francs de tabac en carottes et 120,000 francs de tabac haché. Les importations montent à 212,500 francs. Les colons ont fait 46 ponts, 48 milles de grandes routes et 50 milles de sentiers frayés à travers les forêts. Le docteur Blumenau agit à Hambourg comme agent du gouvernement brésilien

choisit les colons qui conviennent le mieux, les transportant pour un prix inférieur à celui qu'ils auraient payé pour se rendre à New-York, et le trésor impérial paye la différence. En 1868 il envoya 9 bâtiments avec 1,097 adultes et 489 enfants, laissant à la charge du gouvernement 26 thalers (100 francs) par tête pour les adultes et 20 thalers pour les enfants ; mais l'année suivante il réduisit cette dépense à 23 pour les adultes et 17 pour les enfants. Ainsi, le prix de revient total du transport des émigrants ne dépasse pas pour le trésor 75 francs par tête l'un dans l'autre. Les 2/3 des colons sont Prussiens et le reste simplement de Saxe, de Hanovre, etc., excepté 3 p. 0/0 de Suédois ou d'Autrichiens.

Dona Francisca fut fondée par l'Etat en 1847. La compagnie de colonisation hambourgeoise a envoyé 400 colons par an, construisant en même temps un chemin de 160 milles de long et demandant au gouvernement, à un prix raisonnable, 100,000 acres le long de cette route. Les colons sont Prussiens, et rien n'est plus florissant que leur situation : ils ont leur conseil municipal, et leurs exportations annuelles montent à un chiffre élevé. Cette colonie est maintenant généralement appelée San Francisco. La population est de 5,237 habitants, y compris le village de Joinville qui compte 1,172 âmes. Ils sont presque tous protestants, sauf 734 catholiques. Il y a des prêtres de chaque religion, et 12 écoles fréquentées par 561 enfants. Le ministre de l'agriculture déclare que les colons sont industrieux et ne commettent aucun crime. L'exportation consiste en bois de construction, cigares, arrow-root, beurre, cuirs tannés, riz, sucre, etc., d'une valeur de 525,000 francs, et leurs importations montent à 450,000 francs.

La colonie possède 110 milles de routes et l'Etat dépense chaque année près de 30,000 francs pour en établir d'autres. La grande route menant à Ignasia et aux vallées du Negro, dans la province de Parana, et dont 20 milles sont achevés, a déjà coûté 400,000 francs.

Une colonie anglaise nommée Prince Don Pedro ne réussit pas. Le navire *Florence Shipman* porta en 1868 quelques centaines d'Irlandais ou d'Anglais venant de Wednesbury et ayant peu ou point de connaissances en agriculture. A leur arrivée à Rio Janeiro ils furent rencontrés par l'empereur en personne, qui les conduisit à l'église la plus voisine pour les faire assister à une messe d'actions de grâces, et les confia aux soins de ses ministres. Les terres malheureusement furent mal choisies, ou du moins l'endroit où furent bâties les maisons

des colons, qui furent enlevées quelques semaines après par une inon dation ainsi que deux des habitants; cet événement décourage tellement le reste des colons qu'ils voulurent quitter le pays, et l gouvernement pourvut généreusement aux frais de passage de ce pauvres gens pour les renvoyer en Angleterre.

La province de San Paulo compte 40 colonies fondées avant 1859. Toutes ont été établies par des planteurs brésiliens, excepté Nov Germania, fondée par Karl Kruger. Quelques-unes d'entre elles n'on que de 50 à 100 colons; les plus importantes sont :

Ibica, 757 habitants; San Geronimo, 567; San Joaquin, 444 Boa Vista, 185; Coritinza, 173; Angelico, 125; Indepencenci 133, etc.

Quelques-unes de ces colonies ont été abandonnées dans la suit les colons prétendant avec beaucoup de raison qu'on les avait gro sièrement trompés et que leur condition n'était guère meilleure q' celle des esclaves.

La seule colonie fondée par l'Etat existant en ce moment dans province de San Paulo est Cananeo qui compte 623 colons, la p part Suisses, auxquels le gouvernement a fait pour 50,000 francs d vances. Leur production annuelle en maïs, haricots, riz, ca sucre, etc., est évaluée à 92,500 francs. Chaque colon a une conce sion de 100 brasses carrées (13 acres anglaises).

Le gouvernement de San Paulo a passé un marché pour l'introd tion de plusieurs milliers d'Allemands dans un espace de 5 ans, comme le climat est clément et le sol fertile il est probable que ce province luttera bientôt par ses progrès en colonisation avec l Grande et Sainte-Catherine. Une société anglaise, au capital 250,000 livres sterling, a été établie nouvellement dans le but de co niser l'Etat d'Angelica situé dans la province de San Paulo, co tenant environ 26,000 acres dont une grande portion comprend d terres à caféiers de première qualité. L'Etat est sous la direction M. Karl Koch, Allemand de naissance.

Le gouvernement impérial a conclu un traité pour l'introduction 100,000 Anglais en 10 années. Ils seront probablement placés groupes de colonies dans les trois provinces de Saint-Paul, Saint Catherine et Rio Grande. Le consul du Brésil à Anvers a reçu outre des instructions pour faire donner le passage gratuit à to cultivateur émigrant suffisamment recommandé, et les envo

par la ligne postale, entre la Belgique et le Brésil, des steamers de MM. Ryde.

La province de Parana a deux emplacements de colonisation, outre celle de Superaguy, fondée par M. Gentil avec 496 colons. Assunguy, dans le district de Coritiba, consiste surtout en fermiers français d'Oran, en Algérie, dont les récoltes furent détruites par les sauterelles en 1868. Ayant envoyé un émissaire, M. Huet, pour chercher des terres convenables au Brésil, celui-ci, après avoir visité les provinces de Saint-Paul et de Parana, se décida pour le district de Coritiba. Les seules terres qui pouvaient être concédées gratuitement étaient couvertes de forêts et, comme le dit M. Huet au président, ses compatriotes savaient mieux manier la charrue que la hache et n'avaient pas d'argent pour faire défricher. Le gouvernement impérial vint à leur aide et avança à MM. Huet, Imbert et Schaeffer la somme de 10,775 francs avec laquelle ils achetèrent une jolie fazenda près de Coritiba. La *Polymnie* arriva bientôt de Marseille avec un premier convoi de 90 colons qui furent rejoints par quelques autres et un petit nombre d'Allemands.

Theresa fut fondée quelques années après par le gouvernement impérial, avec 250 colons, près de Ponta Grossa, au confluent de l'Ivahy et du Parana. Son éloignement extrême a empêché son accroissement, et il est insensé d'envoyer des Européens si loin dans l'intérieur; le but, il est vrai, était de créer un centre de population sur un point d'une aussi grande importance géographique qui est aussi sur la route directe de la province intérieure de Matto Grosso. Quand les routes et les villes et établissements seront établis sur la côte, cette place prendra une grande importance. Outre les Allemands il y a 17 Français et la population totale est de 435 âmes; la terre est accidentée, mais la culture de la canne, du tabac et des céréales réussit parfaitement. Il y a un grand nombre de moulins, de distilleries et de fours à briques. Cette colonie est sous la direction de M. G. Rumbelsperger, dont les dépenses administratives s'élèvent à 11,500 francs par an.

La province d'Espiritu Santo a trois colonies : Santa-Isabel fut fondée il y a environ 20 ans par le gouvernement impérial et a maintenant plusieurs milliers de colons dont la position est très-florissante et qui ont été délivrés de la surveillance du gouvernement et forment une communauté municipale comme San Leopoldo et Itajahy.

Santa Leopoldina date d'environ la même époque et compte 2,0 habitants, mais ses progrès ont été retardés par le manque de rout et la nature ingrate du sol. MM. Knorr et Cie de Hambourg envoie tous les ans 50 à 100 colons dans cette colonie, aux frais du gouve nement.

Rio Novo fut fondé il y a plusieurs années par le major Dias Silva, et acheté ensuite par le gouvernement impérial. Comme l voies de communication convenables manquaient à la colonie, le go vernement entreprit de rendre navigable le cours du Rio Novo, depuis la colonie est en voie de prospérité. Elle n'est pas exclusi ment européenne, mais renferme 328 natifs, presque tous métis: population totale est de 734 habitants formant 193 familles et cultiv 1,200 acres de café, riz, fèves, etc. La surface totale concédée à colonie est d'environ 12,000 acres. Leur produit annuel est moyenne de 100 tonnes de café et 6,000 boisseaux de céréales. I colons ont demandé au gouvernement 12,500 francs pour la co struction d'un pont sur le Rio Novo, pour la route d'Itapemerim. U chapelle est en construction et l'on a besoin surtout d'écoles, car pl de 200 enfants ne savent ni lire ni écrire; 140 adultes seulement vent lire. Presque tous les colons sont catholiques, on ne compte q 59 protestants.

La province de Minas Geraes a deux colonies : Pedro Segundo, fut fondée il y a une vingtaine d'années par la compagnie *Union Industria*, qui ouvrit les communications de cette province en établ sant une magnifique route macadamisée de 91 milles de long, cond sant à Petropolis, d'où la ligne Maua transporte facilement les pr duits jusqu'à Rio Janeiro. La colonie est située dans le pittoresq district de Juiz da Fora et comprend plus de 1,200 Allemands d deux tiers catholiques. Il y a un prêtre résident allemand, et le pa teur évangélique de Petropolis a la direction des protestants, au no bre de 379. 141 enfants fréquentent les écoles. 3,000 acres de terr sont en culture, et les colons tirent de grands avantages des bon routes : ils doivent encore à la compagnie 167,500 francs pour av ces ou ventes de terres faites à de nouveaux colons dont le nom est d'environ 50 chaque année. Conformément à un contrat pa avec le gouvernement impérial, la compagnie continue à diriger la lonie et en outre une école d'agriculture. Beaucoup de colons a mands se sont aussi établis à Petropolis ; quelques-uns sont célèb

par les cannes artistiques et fort jolies qu'ils exécutent avec le bois de caféier. Petropolis jouit d'un délicieux climat, même au fort de l'été, étant dans la Sierra da Estrella à une élévation de 3,000 pieds ; elle est la résidence du corps diplomatique.

Mucury, dans le district de Minas Novas, fondé il y a une vingtaine d'années par une compagnie de *Joint Stock*, est maintenant sous la direction de l'agent du gouvernement, Dr Carvalho Borges, et reçoit chaque années 200 Saxons ou Allemands du Nord envoyés par M. Robert Schloback de Hambourg. La colonie est située entre la province de Minas Geraes et celle de Bahia; elle comprend deux centres, l'un à Ribeiras das Lages et l'autre à Philadelphia.

Il y a beaucoup d'autres établissements fondés par les gouvernements provinciaux ou par des particuliers et dans lesquels presque tous les colons sont natifs du pays. On peut les classer rapidement ainsi qu'il suit :

Rio-Janeiro. — Jacob van Erven, 2,354 colons; Wallao dos Veados, 540; Independencia, de V. da Gama, 318 ; Santa Rosa, du comte Beaupendy, 142; Santa Justa de Carneiro Bellen, 123.

Maranhao. — Arapapathy, fondé par le gouvernement, 368 colons ; Santa Theresa, par M. Bittencourt, 140; Pirucana (Joint Stock Company), 112.

Bahia. — Commandatuba, fondée par le gouvernement, 290 colons; Engenho Novo, par M. Pereyra, 100.

Le gouvernement impérial a fait marquer, pour de nouveaux colons, 700 millions de brasses carrées ou 835,000 acres : ces terrains, divisés en lots de 40 acres, peuvent suffire pour 21,000 familles.

Analysé de l'anglais par M. Gay-Lussac,
Lieutenant de vaisseau.

Divisions administratives du royaume de Siam. — Le royaume de Siam est partagé administrativement en trois grandes divisions.

La première comprend les provinces situées au Nord et à l'Est de Bangkok, avec les états tributaires du Laos ; elle relève du ministre de l'intérieur, Phaïa Putarapaï.

La seconde est formée des provinces de l'Ouest et du S.-O., avec les petites principautés vassales de la péninsule malaye ; elle dépend du ministre de la guerre : Kalahom.

La troisième se compose des provinces du S.-E.; elle est dans les attributions du ministre des affaires étrangères : Kron

La ville de Bangkok et sa banlieue forment un département s

Les provinces comprises dans la première division sont au n de trente et une. On les désigne par le nom de leurs chefs- savoir: 1, Pitsanulok ; 2, Korat; 3, Pra-Songkalok ; 4, Kampe 5, Petchabun ; 6, Pitchaï ; 7, Pikit ; 8, Nakonsavon ; 9, 10, Pra-Tchainat ; 11, Muang-Inn ; 12, Muang-Prom ; 13, Lôp 14, Pra-Saraburi ; 15, Uthaï-Thani ; 16, Manorom ; 17, Ang 18, Muang-Sayot ; 19, Sorotburi ; 20, Pra-Sonphanburi ; 21, Sisavatdi ; 22, Muang-Sasonsas ; 23, Panom ; 24, Nakho 25, Patchimthaburi ; 26, Kabin ; 27, Battabong ; 28, Nakhonsi 29, Kaheng ; 30, Muang-Tak ; 31, Muang-Sukkhotay. — On ces localités du riz, du coton, du bois de teck, de sapan, de n peaux de buffle, de cerf, de tigre, des cornes de buffle et du chanvre, du sésame, du benjoin, de la cire, du sucre, du ta la gomme-laque, de l'or, du plomb, du cuivre, du zinc, du salé.

Les pays tributaires laotiens appartenant à la même divisio nistrative, sont : 1, le royaume de Xiang-Mai, le plus impor États du Laos ; 2, Lampôn ; 3, Lakhon ; 4, Xieng-Sen ; 5, Sisa 6, Lablë ; 7, Muang-Nan ; 8, Muang-Prë ; 9, Tchang-Kay ; 10, Fang ; 11, Muang-Fayao ; 12, Luang-Prabong ; 13, Muang-T 14, Ubon-Thani ; 15, Muang-Pasak ; 16, Muang-Bathong ; 1 chan ; 18, Muang-Lom ; 19, Muang-Loi ; 20, Xai-Badon ; 21, Savanpoum ; 22, Muang-Tchaturot ; 23, Muang-Pukio.

Les principaux produits de ces pays sont les bois de teck, join, la laque en bâtons, la cire, la soie, la cardamome.

Les provinces qui forment la seconde division sont au no dix-neuf, savoir : 1, Ligoc ; 2, Pra-Tchaiya ; 3, Tchumphon ; talung ; 5, Petchaburi ; 6, Singkhaburi ; 7, Kantchanburi ; 8, P 9, Pathumthani ; 10, Nakhonkuankhan ; 11, Singhaburi ; 12 rakhaburi ; 13, Puket ; 14, Tchalang ; 15, Taknathung ; 16, T 17, Malivan ; 18, Pangia ; 19, Patchan.

Ces provinces produisent du riz, du bois de sapan, du ta poivre, de l'étain.

Trois principautés malayes se rattachent à cette division ;

1° La principauté de Sungora, de laquelle relèvent six peti

tributaires ; 1, Patani ; 2, Tringanon ; 3, Jarin ; 4, Laman ; 5, Muang-Nongchit ; 6, Muang-Saï.

2° La principauté de Calantan.

3° La principauté de Quédah, divisée elle-même en trois petits États : 1, Quédah ; 2, Sétung ; 3, Parik.

Ces localités sont riches en mines d'étain de qualité supérieure et produisent aussi du poivre en grande quantité.

La troisième division se compose de quinze provinces qui sont :

1, Chautaboun ; 2, Nakhon-Xaïsi ; 3, Nonthaburi ; 4, Muang-Thachin ; 5, Muang-Mecklong ; 6, Muang-Packnam ; 7, Muang-Xonlaburi ; 8, Muang-Pahat-Samkhon ; 9, Muang-Banglanning ; 10, Muang-Planburi ; 11, Muang-Bojong ; 12, Muang-Kui ; 13, Muang-Thasong ; 14, Muang-Kampran ; 15, Muang-Thunggaï.

On exporte de ces contrées du poivre, du riz, du sucre, des nattes fines, des pierres fines, entre autres des grenats, du poisson salé, des fruits, du bois de santal, d'aigle, de rose, du tabac, des coquilles marines que l'on calcine pour en faire de la chaux, avec laquelle, après lui avoir donné une couleur rose, les indigènes induisent l'intérieur de feuilles de bétel qu'ils mâchent continuellement.

Les provinces siamoises ont une étendue territoriale très-inégale ; les unes sont vastes et occupent une superficie de plusieurs milliers de kilomètres carrés, d'autres, au contraire, sont très-circonscrites et ne comprennent qu'un étroit rayon autour de leurs chefs-lieux qui, le plus souvent, ne sont eux-mêmes que de misérables villages formés de huttes de bambous disséminées le long des cours d'eau.

Les villes du royaume de Siam sont classées en quatre ordres qu'on appelle Muang-ek, Muang-thò, Muang-tri, Muang-chataoo. Les villes du premier ordre sont la capitale et toutes les villes où il y a un roi tributaire ; — les Muang-thò sont les chefs-lieux de province gouvernés par un Phaya. Les villes de troisième ordre ont un Phra pour gouverneur, et celles du quatrième ordre sont administrées par un mandarin d'un rang inférieur appelé Luang. — Dans chaque village il y a un maire appelé Kamnon. — Chaque gouverneur de province est assisté d'un lieutenant ou Balat, et d'un sous-lieutenant ou Jokrabat ; il a en outre un tribunal ou conseil composé d'une douzaine de juges appelés Kromakan, qu'il réunit pour juger les affaires importantes.

Les gouverneurs jouissent d'une grande autorité, dont ils abusent pour opprimer la population ; obligés pour conserver leur position de

faire souvent des cadeaux au roi, aux grands mandarins, et lièrement au ministre dont ils relèvent, ils commettent toute d'excès de pouvoir qui provoquent des plaintes auxquelle peuvent se soustraire qu'en offrant des sommes d'argent, (nouvelles exactions.

Beaucoup de gens, afin de s'assurer une protection contr traire des gouverneurs, se font clients des grands mandari accompagnent dans les cérémonies publiques et dont ils app nent la maison de riz, de bois, de poisson, de fruits, de légun d'autres, n'ayant rien à donner, se vendent comme escla esclaves forment un bon tiers de la population de Siam ; on l en trois catégories : les captifs ou prisonniers de guerre, les irrédimibles, c'est-à-dire les enfants qui ont été vendus p parents, et les esclaves qui, s'étant vendus eux-mêmes, pe racheter en remboursant la somme qu'ils ont reçue.

Toute la population, à l'exception des fonctionnaires et des est soumise à la corvée royale depuis l'âge de vingt ans soixante, et doit trois mois de service par an. — Les corvéa classés par catégories suivant la nature du service qui leur posé ; les uns sont enrôlés dans la milice ou employés à cul rizières de l'Etat, à creuser des canaux, élever des digues, l palais, des pagodes, et, en général, tous les ouvrages royau blics ; d'autres sont tenus à des redevances en produits de dustrie, tels que briques, tuiles, jarres, chaux, huile, ou en naturels, comme du bois de teck, d'aigle, de la gomme laqu cire, de la résine, etc. — Ceux qui veulent s'exempter de l payent une somme qui varie depuis 20 francs jusqu'à 60, nature de la prestation à laquelle ils sont astreints ; les client de 10 à 20 francs, les esclaves de 7 à 15 francs.

Les prestations en argent sont fréquemment rendues obl par les mandarins qui les retiennent à leur profit, et ne se faute non plus de requérir les corvéables pour cultiver leurs se faire construire des habitations, etc. Ces abus sont connus e parce que le modique traitement que reçoivent les fonctionn suffirait pas à leur entretien.

Le traitement annuel des ministres est de vingt livres d'a livre vaut 264 francs), soit 5,280 francs. La solde des gouver Phaya est de douze à deux livres d'argent, de 3,168 à 528

celles des Phra et des Luangs est de 396 à 198 francs; les employés subalternes reçoivent de 132 à 53 francs.

A Siam, la plupart des emplois sont héréditaires et se transmettent de père en fils ; c'est pourquoi, quelque méfait que commette un fonctionnaire, il est rare qu'il soit destitué.

Les provinces laotiennes tributaires sont gouvernées par des chefs à la fois héréditaires et électifs, et soumis à l'investiture du roi de Siam, auquel ils payent tous les trois ans un tribut qui consiste en arbres d'or ou d'argent dont la valeur est, pour le royaume de Xiang-Maï, d'environ 10,000 francs. Il en est de même des petits états tributaires situés sur la péninsule malaye.

La pêche de la morue à Terre-Neuve. — On nous adresse de Saint-Pierre, à la date du 17 juin dernier, les renseignements qui suivent sur la campagne de pêche de la présente année. . . . . .

« La pêche de la morue a été jusqu'ici abondante sur les divers bancs où d'habitude elle se pratique en premier lieu. Les bâtiments pêcheurs sont rentrés à Saint-Pierre dans d'excellentes conditions. Ils déchargent actuellement leurs produits sur les transports, pour prendre ensuite du capelan et repartir.

« La petite pêche se ressent cette année du bien-être général. Les embarcations armées pour le poisson frais : canots, chaloupes et warys, sont bien partagées, et la morue se rencontre jusqu'à ce jour aussi nombreuse sur les petits que sur les grands fonds.

« Miquelon est dans la même situation, tout fait donc présager une heureuse et lucrative saison.

« Les nouvelles du golfe ne sont pas aussi satisfaisantes, la morue y est peu abondante. C'est du reste ce qui arrive depuis quelques années, et cet état de choses est attribué par les vieux pêcheurs à ce que, autrefois, on ne pêchait pas sur le banquereau qui se trouve à l'entrée du golfe du Saint-Laurent.

« Depuis 8 ou 10 ans, en effet, c'est le lieu que choisissent de préférence nos navires pour effectuer la première pêche. Aussi ce banc est-il couvert de bâtiments français et américains qui, par la boëte qu'ils sèment sur les fonds, empêchent la migration de la morue vers le golfe du Saint-Laurent, et la fixent au contraire sur le banquereau.

« Tous les navires partis de la métropole sont rentrés.

« La moyenne des ventes dans la colonie pour toute la campagne

est de 35 francs le quintal métrique, ce qui est un prix rémunérateur. »

Travaux adressés à la Revue maritime et coloniale

MOIS D'AOUT-SEPTEMBRE.

1178-1186. Renseignements sur les troopships pour l'Inde. — Préservation des navires en fer. — Explosion de gaz dans l'une des soutes de la *Devastation* anglaise. — Méthode Crampton pour les fours à puddler. — Tube d'aération pour les navires. — Restauration de l'acier brûlé. — Essais du yacht anglais l'*Osborne*. — Compte rendu de l'ouvrage autrichien de M. FRIEDMANN, sur l'exposition de Vienne. — Nouvelle disposition d'hélice ; analyses de l'*Engineering* et du *Scientific american*, par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

1187. Expériences sur des torpilles ; traduit de l'*Engineering* par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Port de Lorient.*)

1188. L'*Emirghian*, yacht à vapeur de S. H. le khédive d'Egypte ; traduit de l'*Engineering*, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Indret.*)

1189. *Discussions on colonial questions* ; traduit par M. CAMENEN, aide commissaire de la marine. (*Port de Lorient.*)

1190-1194. Règles qui régissent actuellement les rencontres en mer. — Etat actuel de la marine italienne. — La flotte russe ; traduit des *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*. — Les armes maritimes et leur emploi ; traduit des *Beiheft zum marine Verordnungs-Blatt*. — Expériences comparatives sur la pénétration des projectiles en acier et en fonte dur dans une muraille cuirassée ; traduit des *Mittheilungen über Gegenstand des Artillerie und Genie-Wesens*, par M. DOMÉZON, capitaine de frégate (*Port de Toulon.*)

1195-1197. Le *Britania*, école des cadets anglais ; analyse du *Broad-Arrow* — Nouvelle de la Côte-d'Or ; analyse du même recueil. — Echouages du *Narcissus* et de l'*Endymion* ; analyses de l'anglais par M. CAVE, lieutenant de vaisseau. (*Paris*).

1198. La flotte des Etats-Unis de l'Amérique du Nord ; analyse du *Wien militar-wissenschaftlichen Vereins-Organ*, par M. STIEDEL, lieutenant de vaisseau. (*Port de Brest.*)

1199. *Reports from her majesty's consuls on the manufactures, commerce*, etc. ; analyse par M. DE SAINT-VICTOR DE SAINT-BLANCARD, lieutenant de vaisseau. (*Port de Brest.*)

1200. Campagne de pêche des îles Saint-Pierre et Miquelon, en 1874.

1201. Renseignements commerciaux sur la Californie ; extrait d'un rapport de M. DESAULCES DE FREYCINET, capitaine de vaisseau. (*A bord de l'*Atalante.)

1202-1204. Ventilation des navires ; extrait du *Broad-Arrow*. — Lancement du *Rover* ; extrait du *Times*. — L'affût Moncrieff ; extrait du *Times*, par M. CAVE, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

1205. Du tir convergent ; extrait de la *Naval and military gazette*, par M. L. KERAVAL, capitaine de frégate. (*Port de Cherbourg.*)

1206-1211. Essais du transport *Jumna*, transport de troupes pour l'Inde. — L'hélice Hirsch du *Raleigh*, frégate anglaise. — Résultat du voyage du *Propontis*, navire de commerce anglais. — Régulateur pneumatique pour les machines marines. — Le nouveau moteur à vapeur de M. Siemens. — Circulaire de l'Amirauté anglaise relative aux soins à prendre pour la conduite des machines et des chaudières marines ; analyses et traductions de l'*Engineering*, par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

1212. Résumé analytique des expériences sur la résistance des carènes ; traduit de l'anglais par M. C. COURTOIS, sous-ingénieur de la marine. (*Indret.*)

1213. Note sur un procédé nouveau d'essai instantané et pratique de l'isolement des conducteurs électriques, par M. le docteur A. FOUCAUT, médecin de la marine. (*Indret.*)

1214. Note sur les torpilles ; analyse d'un article du *Times*, par M. A. DUCHET, lieutenant de vaisseau. (*Port de Rochefort.*)

1215. Du nettoyage des carènes des navires à flot. Appareil Capponi, par M. H. DU POTET, capitaine au long cours. (*Marseille.*)

1216-1222. Distribution des prix à bord du *Britannia*. — Expériences de torpilles en Angleterre. — Un tunnel sous la Manche. — Croiseurs prussiens. — Détails sur la perte de la *Niobe*. — Pertes des Anglais pendant la guerre contre les Ashantis. — Lancement de l'*Independenzia*, navire cuirassé brésilien ; analyses de l'anglais par M. P. CAVE, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

1223. Expériences de torpilles exécutées sur l'*Oberon* ; traduction de l'anglais. (*Port de Rochefort.*)

1224-1228. Evénements maritimes durant l'insurrection espagnole et le blocus de Carthagène. — L'arsenal chinois de Kao-Chang-Miao. — La flotte des Etats-Unis. — La marine militaire de la Grèce. — Création d'un observatoire allemand ; traduit des *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, par M. R. GECK, enseigne de vaisseau. (*Port de Cherbourg.*)

COMPTES RENDUS ANALYTIQUES.

Rapport officiel sur la marine et les travaux maritimes à l'exposition de Vienne en 1873, par Alexandre Friedmann, ingénieur civil. Traduit de l'allemand. *Vienne*, imprimerie impériale et royale de la Cour et de l'État, 1874.

Dans cet ouvrage, l'auteur a traité en 189 pages in-octavo les sujets suivants: les navires en général, les machines et les chaudières marines, les phares et les balises, les travaux maritimes et les ports.

L'impression de ce volume est très-soignée; il contient une centaine de gravures dans le texte et 19 planches fort belles qui permettent au lecteur de suppléer à la sobriété des détails, sobriété qui se conçoit aisément, étant donnés quatre sujets aussi étendus que ceux effleurés par l'auteur en un si petit nombre de pages.

Les articles relatifs aux phares, aux balises, à l'amélioration des principaux ports et des voies de navigation de la France, de l'Espagne, de l'Allemagne et de l'Italiesont intéressants.

La description de plusieurs types de navires, une comparaison entre les bâtiments à voiles ou à vapeur, en bois ou en fer, l'interprétation en langage vulgaire de quelques termes adoptés dans la construction des navires ou des machines, les machines et les chaudières marines, tout cela est esquissé très sommairement.

L'auteur paraît être l'adversaire de enveloppes de vapeur pour les cylindres des machines; il se déclare partisan de la surchauffe pendant le passage de la vapeur entre le petit cylindre et le grand cylindre. Il hasarde même à ce sujet, à la p. 70, une idée qui nous paraît contraire aux saines notions de mécanique, en prétendant tellement surchauffer la vapeur pendant ce passage, que sa tension puisse devenir supérieure à celle qu'elle possédait *lors de la sortie de la chaudière*.

Nous nous demandons comment pourrait fonctionner la machine dans ce cas, et à quoi servirait le petit cylindre si admettant le fonctionnement.

L'auteur recommande avec raison l'adoption générale du tube d'aération de M. Petke (tube qui sera décrit dans la *Revue*.)

Il propose un fourneau de son invention pour la distillation du charbon à bord, afin de se servir du gaz comme combustible sous les chaudières; cette idée très-logique a déjà été émise plusieurs fois; l'espace restreint dont on dispose sur les bâtiments crée des difficultés pratiques pour sa réalisation.

La lecture de l'ouvrage en général fournit de nombreuses preuves que la traduction française a été faite par un allemand. E. V

BIBLIOGRAPHIE

MARITIME ET COLONIALE[1].

OUVRAGES FRANÇAIS.

Andry (F.). — L'Algérie. Promenade historique et topographique. 3e *édition*. *Lille*, lib. Lefort. In-8°, 166 p. et gr.

* **Ansart** (A.), capitaine de frégate. — Essai sur la mécanique des vents et des courants. *Paris*, lib. Gauthier-Villars. In-8°, 128 p. et 8 pl.

Australie (L'). — Découverte, colonisation, civilisation. 5e *édition*, revue et corrigée. *Tours*, lib. Mame. In-8°, 268 p. et gr.

* **Backer** (Louis de). — L'archipel indien. Origines, langues, littératures, religions, morale, droit public et privé des populations. *Paris*, lib. F. Didot. In-8°, 552 p.

Buisson. — La Nouvelle-Calédonie. Climat, colonisation, régime pénitentiaire. *Alger*, imp. Aillaud. In-8°, 20 p. (Extrait du journal l'*Akhbar*.)

* **Caffarena** (L.). — De l'absence du chirurgien sur les navires marchands. Moyen d'y suppléer. *Toulon*, imp. L. Laurent, 1874. In-8°, de 144 p.

Delteil (A.). — Etude sur la vanille. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 54 p. et 1 pl.

* **Derrien et Weil**. — La section militaire à l'exposition de Vienne en 1873, d'après des documents français et étrangers. *Paris*, lib. Dejey. In-8°, XII-355 p.
(*Publication de la Réunion des officiers*.)

* **Etat** du personnel de la marine au 1er juillet 1874. *Paris*, imp. P. Dupont. In-8°, 66 p.

Girard de Rialle. — Instructions anthropologiques pour l'Asie centrale, rapport présenté à la Société d'anthropologie dans la séance du 2 juillet 1874. *Paris*, imp. Hennuyer. In-8°, 46 p.

Joanne (Ad.). — Dieppe, le Tréport et Saint-Valery-sur-Somme. 2e *édition*, contenant 12 gr. et 2 carte. *Paris*, lib. Hachette. In-32, XXX-174 p., 3 francs.

* **Joubleau** (F.). — Montcalm et le Canada. *Paris*, imp. Laporte. In-8°, III-735 p.

Jouffret (E.). — Sur l'établissement et l'usage des tables de tir. *Nancy*, lib. Berger-Levrault. In-8°, 119 p.

La Blanchère (H. de). — L'esprit des poissons, ouvrage illustré de 35 gr. *Abbeville*, imp. Briez. In-8°, 216 p.

* **La Landelle** (G. de). — Les quarts

[1] Les ouvrages et publications précédés d'un astérisque se trouvent à la bibliothèque du ministère de la marine.

de nuit, contes et causeries d'un vieux navigateur. *Nouvelle édition. Paris*, imp. Lecoffre. In-18 jésus, 334 p.

* **Mahé** (J.), médecin, professeur de la marine. — Manuel pratique d'hygiène navale, ou des moyens de conserver la santé des gens de mer, à l'usage des officiers mariniers et marins des équipages de la flotte. *Paris*, lib. J.-B. Baillière. In-18 jésus, XV-451 p. 3 fr. 50.

Marmier (X.). — Un nouveau voyage au Groënland. *Paris*, lib. Douniol. In-8°, 30 p.
(Extrait du *Correspondant*.)

Pertuiset. — Expédition Pertuiset à la Terre de Feu. Rapport envoyé aux sociétés géographiques. *Paris*, imp. Kugelmann. In-8°, 15 p.

* **Programme** d'instructions aux navigateurs pour l'étude de la géographie physique de la mer. *Paris*, imp. Martinet. In-8°, 19 p.

* **Rosbecq** (H. de). — Les marins inconnus. Le chevalier de la Cardonnie, chef d'escadre et membre de l'Académie de marine. *Paris*, imp. P. Dupont. In-8°, 11 p.

* **Romanet du Caillaud.** — La France au Tong-King. Réponse à l'article : Les affaires du Tong-King et le traité français, publié dans le *Correspondant*, n° du 10 juillet 1874. *Paris*, imp. Balitout. Gr. in-8° à 2 col., 32 p.

Strauss (Ch.). — L'assimilation et la reconstitution du ministère de l'Algérie. *Paris*, bureaux de la *Revue universelle*. In-8, 40 p.

* **Teissier** (Ch.). — Histoire des divers agrandissements et des fortifications de la ville de Toulon, accompagnée d'un mémoire inédit du maréchal Vauban. *Paris*, lib. Dumaine. In-8°, X 153 p.

Vieillard. — Etude sur les palmiers de la Nouvelle-Calédonie. *Caen*, lib. Le Blanc-Hardel. In-8°, 9 p.

PÉRIODIQUES FRANÇAIS.

* **Annales de la propagation de la foi.** — *Septembre*. Nouvelles du Tong-King méridional et du Tong-King occidental. — Rapport du P. Matthieu de Laroche sur les îles Seychelles : races, langue, caractère, moralité, qualités intellectuelles, commerce et industrie des habitants. — Lettre de M. Lecorre sur son arriv l'Alaska, etc.

* **Annales du génie civil.** La marine au Canada, par vaque. — Des produits tirés maritime, par P. Curie. — Tu tre la France et l'Angleterre,

* **Archives de médecine n** *Août*. Renseignements recuei dant la campagne de la frégat *nerve* (1872) sur la station n Antilles et de Terre-Neuve, p Girard La Barcerie. — Les taines, par le Dr H. Rey, etc.

* **Bulletin de la Réunion ficiers.**—15 *août*. Appareil de pour découvrir les torpilles. = L'expédition du Mexique (18 — Canon Vavasseur de 7 p chargeant par la culasse, et a struit par les usines de l'ar Southwark, etc.

* **Bulletin de la Société graphie.** — *Juin*. Le Dahor l'abbé Bouche. — Le Rio San-F du Brésil, par l'abbé Durand Khanat de Khokand et les avoisinantes, par Fedschenko. tice sur la grande oasis du d byque, par G. Schweinfurth Ouargla à In-Calah, par Ed. — Excursion dans le district et à Saint-Jean de Medua, pa caldi. — Territoire et colonis Magellan, par Egret, etc.

* **Bulletin du cercle des niciens français de Marse** *N°* 25. Des explosions de cha par Corradi. — Fusée de pe pour les projectiles d'un petit lancés par les canons rayés, pa lan. — Fusée de percussion pour les projectiles de fort lancés par les canons rayés, même, etc.

* **Bulletin officiel de la m** *N°* 32. Décret portant applic diverses colonies de la loi du vier 1874, relative à la surveil la haute police. — Notificatio circulaire de la guerre relative gagement des militaires de l'a mer. — Modifications aux mo feuillet individuel de la matri compagnies et du livret de l'ho troupe. — La durée provisoire man n° 1 des sous-officiers d' en Cochinchine, à la Guyane e négal est fixée à vingt-quatre m Augmentation de l'effectif attri gardes-côtes cuirassés du type

nécanicien. — Décret por-
ation de l'article 25 du dé-
juin 1872, sur la composi-
nseil colonial de l'Inde. —
. compte en valeurs des dé-
s à bord des bâtiments, en
erne les matières et objets
provisionnement. — Décret
tion des limites de la mer
oire de la commune de Por-
partement de l'Hérault, quar-
ne d'Agde). — Application
de l'infanterie de la ma-
décision présidentielle du
— Au sujet de l'applica-
oi du 21 mars 1874, rela-
la perception et à l'exemp-
ertains cas, de l'impôt de
les transports de matériel
r les chemins de fer en pe-
— Au sujet de l'allocation
nent de faisant fonctions.
on à donner, dans divers
rticles 188 du décret du
et 107 du décret du 11 août
N° 33. Loi concernant les
compte de liquidation pour
875. — Loi portant ouver-
nistre de la marine et des
r l'exercice 1875, d'un cré-
entaire de 304,923 francs.
du *Cyclope* de la liste des
e la flotte. — Décret relatif
des marchandises dange-
au et voie de terre. — Fixa-
durée des grains de lumière
ions des modèles 1858-1860,
1866. — Action judiciaire
tre un fonctionnaire de la
ndamnation du plaignant à
ges-intérêts. — Exécution
finances du 15 mai 1818.
n casernement à la charge
les villes. — Mode à suivre
la comptabilité des biblio-
du matériel d'enseignement
des prisons maritimes. —
de subordination et de dis-
taire ne sont point appli-
libérés astreints à la rési-

es rendus de l'Académie
ces. — 3 *août*. Note de
sur le guano. — Réponse
Roudaire à une note de
sur le projet de rétablisse-
mer intérieure en Algérie.
ies de MM. Noble et Abel
s explosibles. — Mémoire
te-Claire Deville sur le coup
prouvé à Alger le 20 juin
ivi sur une grande partie
= 10 *août*. Note de M. Edm.
l'isthme de Gabès et l'extrémité orientale de la dépression saharienne. — Mémoire de MM. Noble et Abel sur les corps explosibles et l'explosion de la poudre. = 17 *août*. Note de M. E. Cosson sur le projet d'établissement d'une mer intérieure en Algérie. — Etude de M. A. Perrey sur un réseau pentagonal dans l'océan Pacifique. = 24 *août*. Note de M. E. Chevreul sur le guano. — Mémoire de M. E. Roudaire sur la mer intérieure d'Algérie. — M. H. Brandner adresse une note concernant l'application de la dynamite à l'artillerie, etc.

* **Contemporain (Le).** — *Septembre*. Le Dahomey et la côte des Esclaves, par J. E. Bouche, etc.

* **Correspondant (Le).** — 20 *août*. Nouveau voyage au Groënland, par X. Marmier, etc.

* **Economiste français (L').** — 8 *août*. Le Cambodge et les intérêts français dans l'extrême Orient. — Nouvelles du Pérou. = 15 *août*. La colonisation française et la colonisation anglaise. — Les progrès de la marine marchande en Angleterre. — Nouvelles du Brésil et de Cuba. — Les travaux de la commission pour le développement du commerce extérieur. = 22 *août*. La colonisation en Algérie. — Les manufactures de coton et de jute au Bengale. — Nouvelles du Pérou. — Les travaux de la commission pour le développement du commerce extérieur. = 29 *août*. La colonisation de l'Algérie. — Le commerce de la France pendant les sept premiers mois de 1874. — Le commerce de l'Angleterre pendant les sept premiers mois de 1874. — Nouvelles d'Australie. — Travaux de la commission pour le développement du commerce extérieur. — Nouvelles de l'Equateur, etc.

* **Ingénieur (L').** — *Juin et juillet*. Etude sur les condenseurs à surface, par C. Audenet, etc.

* **Journal des sciences militaires.** — *Août*. Tactique de combat, par Lewal. — Etude sur l'organisation du régiment d'infanterie, par Moch. — De la résistance de l'air au mouvement des projectiles, par Grouard. — Le nivellement général de la France et le nivellement de précision de la Suisse, par Baudot. — Six réponses à l'auteur du *Manuel de l'instructeur de tir*, par du Puy de Podio. — Hygiène militaire, par le Dr Tarneau, etc.

* **Journal du droit international privé.** — *Juillet-août*. De l'émigration

appréciée comme condition du maintien des nationalités, par Robinet de Cléry. — Angleterre : Sauvetage. Navire abandonné. Chiffre de l'indemnité (cour de l'Amirauté, 15 juillet 1874), etc.

* **Mémorial diplomatique.** — 15 *août*. Convention de poste entre la France et l'Uruguay. = 29 *août*. Le congrès de Bruxelles et les usages de la guerre, etc.

* **Missions catholiques (Les).** — 7 *août*. Destruction d'une chrétienneté à l'île de Pâques. — Voyage de Hakodaté à Yokohama. = 14 *août*. Voyage de Hokodaté à Yokohama. — Un pèlerinage à Sancian. = 21 *août*. Trinidad. = 28 *août*. La France au Tong-King et le traité annamite, etc.

* **Mondes (Les).** — 13 *août*. Le photophore. — Le lit de l'océan Pacifique. = 20 *août*. Le steamer-salon pour le passage de la Manche. — Eclairage électrique des navires. — Thermomètre sous-marin de MM. Negretti et Zamba. — Courant du golfe dans les régions polaires arctiques. — Le servomoteur ou moteur-asservi de M. Farcot. = 27 *août*. Conférence sur la météorologie maritime. — Nouvelle bouée de sauvetage. — Essais de torpilles. — Signaux du temps. — Une mer intérieure en Algérie. — Notes géographiques extraites des lettres du P. Duparquet, par M. l'abbé Durand. — Note sur les mines à la Nouvelle-Calédonie. — Température de l'Atlantique, par le Dr Carpenter, etc.

* **Moniteur de l'armée.** — 26 *août*. Une mer intérieure en Algérie, etc.

* **Nature (La).** — 22 *août*. Le faisan d'Elliot, rapporté de Chine. — L'aquarium de Brighton, par G. Tissandier, — Les satellites de Jupiter visibles à l'œil nu, par C. Flammarion. — Le grand barrage du Nil. = 29 *août*. Le département hydrographique de l'Amirauté anglaise, par G. Marcel. — La débâcle des icebergs dans l'Atlantique, etc.

* **Revue britannique.** — *Août*. La Sibérie. — Les Américains chez eux. — La pêche en Norvége, etc.

* **Revue d'artillerie.** — *Août*. Expériences faites au Creusot, en 1873, sur l'acier à canons, par Bobillier. — Balistique intérieure expérimentale, par Jouart. — Observations sur les matières explosives, par L. Roux, etc.

* **Revue de France.** — *Août*. La Famine dans le Bengale, pa Fontpertuis. — Chronique par P. de Villeneuve, etc.

* **Revue des Deux-Mc** 25 *août*. Le théâtre au Jap et comédie, par G. Bousquet scientifique autour du mo corvette anglaise *Challenge* Martins. — Les incendies d Algérie. = 1er *septembre*. U française en Birmanie (1873 A. Marescalchi. — La navi turière, par le vice-amiral J Gravière. — Les révolution centrale : les conquêtes de l'expédition de Khiva, par — Les ligues de la paix et la guerre, par J. Le Berqui sciences géographiques en l l'étranger, par Ern. Desjarc

Revue historique nobi *Mai-juin*. L'ordre de Malt marine française, en 1790, Marsy, etc.

* **Revue industrielle.** — Les constructions navales en pendant les 4 premiers mois 1874. = 19 *août*. Le tunne rin entre la France et l'Ang 26 *août*. Le chemin de fer d aux Indes. — Echouement *pendencia*. = 2 *septembre* tages des machines compou des bâtiments de guerre, etc

* **Revue politique.** — 1: chevalier de Villegagnon et française au Brésil au XVIe P. Gaffarel. = 22 *août*. Un Sicile, par Léo Quesnel. = L'expédition française dans équatoriale : MM. Marche e piègne. — Un voyage en Léo Quesnel, etc.

* **Revue scientifique.** — L'école La Martinière à Lyon, glave. — La lunette horizont à l'observation photographiq leil, de ses éclipses et des pa Vénus sur cet astre, par A dat, etc.

* **Science pour tous (La).** Pêches de la mer Caspienne. Titicaca. = 15 *août*. Missic fique en Orient de MM. Dr Bayet. = 22 *août*. Le tunnel rin entre la France et l'Ang Une nouvelle bouée de sau 29 *août*. Explorations franç le Maroc. — Le thermom marin, etc.

*Tour du monde. — N° 712. La Zélande (Néerlande), par Ch. de Coster (1873).

PUBLICATIONS NOUVELLES

DU DÉPOT DE LA MARINE.

INSTRUCTIONS CORRIGÉES.

*Phares de la mer des Antilles et du golfe du Mexique, corrigés en mai 1874. *Paris*, lib. Challamel. In-8° de 46 p., 75 centimes.

*Phares des côtes orientales de l'Amérique du Sud, corrigés en avril 1874. *Paris*, lib. Challamel. In 8° de 22 p., 25 centimes.

*Deuxième supplément à la liste des bâtiments de la marine française (*édition* de janvier 1874), publié en juillet 1874. *Paris*, lib. Challamel. In-8° de 15 p.

*Code international des signaux à l'usage des bâtiments de toutes les nations. *Paris*, imp. nationale. In-8°, XXIII-584 pag.

*CARTES NOUVELLES.

N° 3207. Rivière du cap Fear. = N° 3240 et 3241. Détroit de Banca (partie Nord et partie Sud). = N° 3282. Plan de Dellys (Algérie). = N° 3284. Plan de Ténès (Algérie). = N° 3329. Ile Rotuma (océan Pacifique).

*CARTES CORRIGÉES.

N° 140. Carte des côtes de France, partie comprise entre Belle-Ile et l'Ile d'Yeu. = N° 233. Carte des bouches de Bonifacio. = N° 240. Plan des Moines ou Monachi et de la partie adjacente de la côte S.-O. de l'Ile de Corse. = N° 1788. Carte particulière des côtes d'Italie, partie comprise entre le cap Mesco et le duché de Modène. = N° 2252. Carte des entrées des golfes de Bothnie et de Finlande (mer Baltique). = N° 2353. Carte de l'Ile de Gothland et du golfe de Riga. = N° 3032. Côte Ouest de France, partie comprise entre Ouessant et la Loire. = N° 3033. Côte Ouest de France, partie comprise entre Lorient et la Gironde. = N° 1757. Plan de la baie de Conception (Chili). = N° 1849. Carte de la mer d'Azof. = N° 2778. Côte occidentale d'Afrique: croquis de la rivière Volta. Entrée de la rivière Volta. = N° 3031. Carte des îles Sumatra, Java, Bornéo et des mers environnantes. = N° 3075. Bassas-Rocks (côte S.-E. de Ceylan. = N° 1245. Carte des atterrages des côtes méridionales de France, partie entre le cap Couronne et le phare de Villefranche, 2e feuille. = N° 1859. Carte de la mer Noire, 3e feuille, du cap Chersonèse à la pointe Chardack. = N° 1862. Détroit de Torrès, 1re feuille, comprenant les chenaux de l'Ouest. = N° 2595. Entrée du golfe de Riga (Baltique). = N° 2682. Carte des côtes méridionales de France, partie comprise entre Saint-Tropez et la frontière.

CARTES SUPPRIMÉES.

N° 911. Remplacé par 2953, 2955. = N° 1326. Remplacé par 3288. = Nos 614 et 615. Remplacés par 1090. = N° 605. Remplacé par 759 et 1184. = N° 604. Remplacé par 1157. = N° 603. Remplacé par 2008, 3032, 1101, 2879. = Nos 599, 600, 601, 647. Remplacés par 1111. = N° 595. Remplacé par 2384. = Nos 568, 563. Remplacés par 1072. = N° 555. Remplacé par 2297. = N° 447. Remplacé par 1844, 1254. = N° 393. Remplacé par 3200. = N° 377. Remplacé par 3151. = N° 311. Remplacé par 1437. = N° 613. Remplacé par 691. = N° 608. Remplacé par 1152, 2109. = Nos 609, 610. Remplacés par 913, 2109. = Nos 611, 612. Remplacés par 2109, 1152. = N° 89. Remplacé par 1527, 1025. = N° 1366. Remplacé par 1313, 1712. = N° 363. Remplacé par 3302. = N° 365. Remplacé par 3289. = N° 367. Remplacé par 3309. = N° 1586. Remplacé par 3251. = N° 265. Remplacé par 3249. = N° 179. Remplacé par 2724.

OUVRAGES ANGLAIS.

Holm (J.). — Cocoa, and its Manufacture. With Remarks on the Working of the Adulteration of Food Act., 1872. *London*, Rivers. In-8°, 24 p. 60 c.

Howard Vincent (E.-E.). — Russia's Advance Eastward, Based on the Official Reports of Lieut. Hugo Stumm; to which is appended Other Information on the subject, and a Minute Account of the Russian Army, *London*, King. In-8°, VIII-187 p., 60 centimes.

Nordhoff (C.).—Northern California, Oregon, and the Sandwich Islands. *London*, Low. In-8°, 256 p., 15 fr. 60.

Thearle (S.-J.-P.). — Naval Architecture: An Elementary Treatise on Wood and Iron ship Building (Plates). *London*, Collins. 2 vol. in-8°, 2 fr. 50.

Trolloppe (Anthony). — New South Wales, and Queensland. *London*, Chapman and Hall. In-12, 206 p., 3 fr. 75.

Agnew (W. Fischer).—The Law and Practice Relating to Letters Patent for Inventions; together with Notices of the Patent Laws in force in the principal Foreign States and in the Colonies. With Appendix, containing the Statutes, Rules, etc., *London*, Wildy and Son. In-8°, XVIII-500 p., 26 fr. 25.

Cozzens (Wordworth).—The Marvellous Country: or, Three Years in Arizona and New Mexico, the Apachés home, Comprising a Description of this Wonderfiel Country, its immense Mineral Wealth, its magnificent Mountains Scenery, the Ruins of Ancient Towns and Cities found therein, with a Complete History of the Apaché Tribe, and a Description of the Author's Guide, Cochise, the Great Apaché War-Chief. The whole interspersed with Strange Events and Adventures. Illustrated by upwards of 100 Engravings. *London*, Low. In-8°, 532 pages, 22 fr. 50.

Ashantee (The) War. — A popular Narrative. By the « Daily News » Special Correspondent. *London*, Henry S. King and Co. Post in-8°, VIII-408 p., 60 centimes.

Damnay (A.-D.). — Treatise upon Railway signals and Accidents. *London*, Spon. In-8°, sd., 2 fr. 50.

Gall (Rev. James). — Handbook to Astronomy. Sheet II. Astronomical Diagrams. Cr. in-8° sd. *London*, Wand A. R. Johnston. Cr. in-8°, sd., 30 p., 60 centimes.

Goldsmid (Col. Sir F. J.). — Telegraph and Travel: A Narrative of the Formation and Development of Telegraphic Communication between England and India, under the Orders of Her Majesty's Government. With incidental Notices of the Countries traversed by the Lines. With maps and numerous Illustrations. *London*, Mac millan. In-8°, 688 p., 26 fr. 25.

Greenwod (W. H.). — Manual of Metallurgy. Vol. I. Fuel, Iron, Steel, Tin, Antimony, Arsenic, Bismuth and Platinum. (Collins' Advanced Science Series). *London*, Collins. Cr. in-8°, 260 p., 3 fr. 10.

Hall (Wm). — Rights and Duties of Neutrals. *London*, Longmans. In-8°, 10 fr. 60.

Heywood (John). — National Atlas: Containing 32 maps, coloured. Heywood (*Manchester*). *London*, Simpkins. In-4°, sd., 60 centimes.

Horetzky (Charles). — Canada on the Pacific: Being an Account of a Journey from Edmonton to the Pacific. *London*, Low. Port in-8°, 6 fr. 25.

Hutchinson (Edward). — The Slave Trade of East Africa. *London*, Low. In-8°, p. 96, 4 fr. 85.

Lower (Mark Antony) Wayside.—Notes in Scandinavia. *London*, Henry S. King and Co., Port in-8°, XI-282 p., 11 fr. 25.

Rollwyn (F. A. L.). — Comets and the New Comet of 1874. With a complete Popular Account of all that is Known of these wondesful bodies which are so great a perplexity to science. *London*, Tegg. In-8°, sd., p. 56, 1 fr. 25.

Scott (Michael). — Occasional Papers on subjects connected with civil Engineering, Gunnery and Naval Architecture. *London*, Longmans. 2 vol. in-8°, 10 fr. 60.

Society of Engineers. — Transactions for 1872. *London*, Spon. In-8°, 13 fr. 10.

Stewart (J. Lindsay) and Dietrich (Brandis). — The Forest Flora of North-West and Central India: A Handbook of indigenous trees and shrubs of those countries. Prepared at the Herbarium of the Royal Gardens, Kew. *London*, W. H. Allen. In-8°, hf-bd., 608 p., 22 fr. 50.

Twisden (Rev. John F.). — First Lessons in theoretical mechanic's *London*, Longmans. Port in-8°, 254 p. 10 fr. 60.

Wanklyn (J. Alfred).— Tea, Coffee and Cocoa. — A Practical Treatise on the Analysis of Tea, Coffee, Cocoa Chocolate, Maté (Paraguay Tea), etc *London*, Trübner. In-12, 68 p., 6 fr 25.

NTS PARLEMENTAIRES.

Conference. — Correspon-
ting the Proposed Confe-
Rules of Military Warfare.

al Reports from Secre-
assy, etc. Part. I: Austria,
on General Trade: France;
on Financial Situation,
n on Educational System...

. — Home Accounts for
) c.

. — Finance and Revenue
1872-73. 2 fr. 25.

. — Observations on some
Indian Finance by Sir G.
cent.

ports on the Offer of the
the Fiji Islands to the
, and Instructions to the
rs. 2 parts..... 1 fr. 35.

Retabulation of the State-
pluses and Deficits upon
r Naval Services for 1873.

il Steam Packet Com-
rrespondence relating to
for Conveyance of Mails.

Washington. — Corres-
pecting the Communica-
er Governments of the
Treaty of Washington.

DIQUES ANGLAIS.

arterly review.—*Juillet.*
mer, etc.

s united service maga-
it. Le siége de Belfort et
tte de la France. — Les
la marine marchande de
etc. = *Septembre.* Les
pres à la navigation et le
commission.—Les royal-
taires d'artillerie de ma-

review. — *Juillet.* La
ne, etc.

N° 81. Fabrication de la
= *N*° 82. Appareil pour
navires sombrés, etc. =
us puissant cuirassé du
istructions maritimes sur
la Clyde, etc. = *N*° 84. Tactique navale et plans de navires de guerre.— Signal d'alarme à la mer. — La torpille Harvey. — La machine du *Britannia*, etc. = *N*° 85. Les ressources minérales de l'Australie (*suite*), etc. = *N*° 86. Le navire Bessemer. — La construction sur la Clyde. — L'industrie du fer et des alliages en Ecosse, etc.

* **Journal of the Royal United service institution.** — *N*° 77. Nouvelles expériences avec l'hélice à l'avant et à l'arrière. — La dernière campagne de la Russie contre Khiva. —L'importance stratégique des ports militaires du canal au point de vue de la défensive et de l'offensive. — Sur les perfectionnements apportés aux appareils pour affaler ou hisser les embarcations, etc.

* **Journal of the Society of Arts.**— *N*° 1132. Le pétrole employé comme moteur. — L'aérostation militaire en Angleterre, etc. = *N*° 1133. Les îles Fidji. — Les lignes télégraphiques interocéaniques de l'Angleterre, etc. — *N*° 1134. Exposition internationale au Chili en 1875. — Les produits des îles Baléares. = *N*° 1135. Les progrès du Portugal. — Le commerce de la Grèce occidentale, etc, = *N*° 1136. Les mines de charbon et l'industrie des mines de la Russie. — Le commerce d'exportation de l'Angleterre, etc. = *N*° 1137. La traversée du canal. — La Tamise à Richmond, etc.

* **Nautical magazine.**—*Août.* Commission des navires impropres à la navigation. — Phare de Hartland-Point. — La baie de Petschora en Russie. — Phares américains. — Le Métacentre. — Le bill Plimsoll pour la visite des navires marchands. — La construction maritime en 1874. — Un cyclone dans le canal de Mozambique, etc.

Quarterly review. — *Juillet.* Le passé et le présent du Japon, etc.

PÉRIODIQUE HOLLANDAIS.

* **Tijdschrift voor het Zeewezen.**— 1874, *N*° 2. Remarques sur les moussons, etc., dans la mer Arabique, le golfe d'Aden, etc.; traduit en partie de l'anglais, par I.-F. Graadt van Roggen. — La première expédition contre les Atchinois, par J.-J. Korndorffer. — Comment, en France, on assure l'avenir des sous-officiers, par J.-J. K. — Description d'un ouragan subi par le navire *Wilhelmina Agatha*, dans un voyage de Surinam au Texel, par J.-J. S.

PÉRIODIQUE ITALIEN.

* **Rivista marittima.** — *Août.* Traversée du Japon à la haute Californie. — Des coraux et des lois physiques qui les régissent (*suite*). — Le bassin de carénage du port de Gênes. — La canonnière *Véloce*. — L'artillerie française. — Méthode pour composer les diverses espèces de poudre. — Le nouveau canon Armstrong à suppression de vent, etc.

PÉRIODIQUES ESPAGNOLS.

Revista de la Universidad de Madrid. — Tome III, N° 2. Etude sur les peuples de l'Inde, par F. Garcia Ayuso, etc.

Revista de Espana. — 13 *juin.* La guerre dans l'Afghanistan, par J. Maldonado Macanez, etc.

Revista Europea. — 14 *juin.* La mer Morte, par V. Guérin. = 6 *juillet.* La température et les courants de la mer, par W. Carpenter. = 12 *juillet.* La Tasmanie, par E. Calder, etc.

* **Boletin oficial del Ministerio de Ultramar.** — N° 19. Lois, décrets, etc., relatifs aux colonies. = N° 20. Lois, décrets, etc., relatifs aux colonies. — Description des îles Mariannes (*suite*).

Paris. — Impr. Paul Dupont, rue J.-J.-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes). (304. 9-6.)

ESSAIS

DU SUFFREN, DU BOURSAINT

ET DE LA SEUDRE.

I.

ESSAIS DU SUFFREN, FRÉGATE CUIRASSÉE.

Le Mémorial du génie maritime donne, dans sa première livraison de 1874, le rapport de la commission d'essai de la frégate cuirassée le *Suffren*, rapport qui contient, au sujet de ce bâtiment, des renseignements intéressants; en voici un résumé :

La machine du *Suffren*, construite à Indret, est à trois cylindres, avec introduction dans le cylindre du milieu et détente dans les deux extrêmes. La disposition générale est à bielle renversée. Les deux condenseurs sont reportés aux deux extrémités, et les trois bielles sont toutes visibles à la fois et très-accessibles, même en marche. Les condenseurs sont à surface. Les cylindres sont fixés sur quatre carlingues en fonte, reliées à la coque par des vis à bois terminées par des boulons et rattachées sur des brides venues de fonte avec les condenseurs. Ces carlingues portent de grands bâtis triangulaires de la forme habituelle à Indret, sur lesquels sont fixés les paliers de l'arbre de couche et de l'arbre des tiroirs.

Les chaudières sont du type haut réglementaire à 32 foyers répar-

tis en quatre corps. Elles fonctionnent à la pression de 1k80 sur le grand diamètre des soupapes.

L'hélice a 6 mètres de diamètre, 4 ailes simples, et un pas de 7m50.

La surface totale des grilles de l'appareil évaporatoire est de 58m2 88 la surface totale de chauffe de 1488m2, la surface de surchauffe de 93m2.

La section de la cheminée a 7m24572, et la hauteur de ladite cheminée au-dessus du seuillet des grilles est de 19m15, l'enveloppe s'élevant presque jusqu'au sommet de la cheminée.

Le volume total de la vapeur est de 108m3, sécheur compris ; le volume de l'eau est de 112m3, et la couche d'eau au-dessus des courants de flamme a 20 centimètres d'épaisseur.

Poids de l'appareil.

Machine	451 tonneaux[1].
Chaudières, parquets, accessoires	318
Eau des chaudières	112
Eau des condenseurs	14
Outillage et rechanges	25
Total	920 tonneaux.

Poids par cheval de 75 kilogrammètres prévu... 228k6.

Historique des essais.

Les essais ont été faits successivement à 4, 6 et 8 chaudières. Les feux étaient conduits par les chauffeurs de la direction des constructions navales. On brûlait des briquettes d'Anzin.

Essai à 4 chaudières.— Dix parcours furent exécutés devant la digue. Au commencement du troisième parcours le *Suffren* effleura un bloc de l'enrochement de la digue ; une des ailes de l'hélice fut rabattue en spirale à son extrémité, d'une manière qui pouvait influer sur le nombre de tours et sur l'utilisation pendant les huit derniers parcours ; c'est seulement pour ne pas prolonger les essais, en présence des

[1] On a compris dans le poids de la machine les robinets de prises d'eau établis sur la coque, qui pèsent 11 tonneaux et le mastic sur lequel repose les chaudières, ainsi que l'enveloppe de ces chaudières, dont le poids s'élève à 21 tonneaux environ.

ordres qui prescrivaient de les faire à bref délai, que l'expérience à quatre chaudières ne fut pas recommencée.

Au moment où le choc fut ressenti les monteurs stoppèrent spontanément, mais on remit en route aussitôt, et l'expérience de consommation ne fut pas faussée. Il ne se produisit aucun autre accident, sauf une difficulté d'alimentation qui obligea à recourir pendant un instant aux petits chevaux, et qui fut plus tard expliquée par la présence d'un morceau de bois dans un tuyau alimentaire.

Les résultats moyens pour tout l'essai sont les suivants :

Durée de l'expérience.	6 heures.
Puissance développée sur les pistons..... ...	2,090 chevaux.
Consommation totale de charbon.....	16,500 kilogr.
Consommation par heure et par mètre carré de grille.....	93 kilogr. 4
Consommation par heure et par cheval de 75 kilogrammètres.....	1 kilogr. 31.

Essai à 8 chaudières. — Cet essai fut exécuté après réparation au bassin du doublage et de l'hélice.

Afin de prévenir le retour d'un accident tel que celui du 14, on courut devant la base, pendant l'essai à 8 chaudières, ainsi que pendant celui à 6 chaudières, en suivant l'alignement marqué par les deux balises de la partie Est du plateau de l'île Pelée. Cette direction fait un certain angle avec la route habituelle perpendiculaire aux relèvements qui marquent le commencement et la fin des parcours ; la base a été, par suite, augmentée d'une longueur de 12 mètres.

Les résultats des parcours ont été très-satisfaisants. L'allure de la machine a été constamment tenue entre 62 et 64,5 tours ; les soupapes de sûreté étaient constamment soulevées.

Les résultats moyens sont :

Durée de l'expérience....	6 h. 45 m.
Puissance moyenne développée.....	4,023 chevaux.
Consommation totale de charbon.....	37,500 kilogr.
Consommation par heure et par mètre carré de grille....	94 kilogr.
Consommation par heure et par cheval de 75 kilogrammètres.....	1 kilogr. 38.

La vitesse moyenne, calculée d'après le travail moyen, a été de

14"12 pendant 7 heures de marche consécutives. Une vitesse aussi bien et aussi longtemps soutenue est particulièrement remarquable. Un semblable résultat n'avait été réalisé jusqu'ici sur aucun des navires cuirassés de la marine.

Pendant toute cette expérience la machine a parfaitement fonctionné, les mouvements étaient très-doux. Le palier arrière du vilebrequin a commencé à tiédir, mais l'échauffement s'est arrêté de lui-même et a seulement nécessité un graissage soigné et abondant.

Essai à 6 chaudières. — L'essai à 6 chaudières a donné les résultats suivants :

Durée de l'expérience.....	5 h. 5 m.
Puissance moyenne développée..... .	3,536 chevaux.
Consommation totale de charbon..... . .	23,000 kilogr.
Consommation par heure et par mètre carré de grille.....	102 kilogr. 5.
Consommation par heure et par cheval de 75 kilogrammètres.....	1 kilogr. 28.

Le fonctionnement de la machine a été très-satisfaisant, le palier A seul a chauffé légèrement.

Le travail développé pendant l'expérience à 6 chaudières est plus considérable encore, proportionnellement au nombre de chaudières allumées, que dans les expériences faites avec tous les générateurs. Il résulte de là que la diminution du pas de l'hélice n'a pas été poussé jusqu'à la limite qui permettait d'utiliser, avec le système d'introduction de la machine, toute la vapeur que peuvent produire actuellement les chaudières quand les feux sont en bon état. En présence de ce résultat final venant à la suite d'une première modification dans l'hélice, il est naturel de se demander si le système des machines à introduction successive répond bien aux besoins des navires de combat sur lesquels il y a tant d'importance à pouvoir, à un moment donné même au prix des plus grands efforts, développer jusqu'à la dernière limite les moyens dont on dispose.

M. le commandant du *Suffren* expose à la commission : qu'une machine à introduction successive ne pouvant dépenser au delà d'une quantité de vapeur déterminée par la charge des soupapes et le pas de l'hélice, l'excédant de vapeur produit à bord du *Suffren* ne peut être utilisé pour accroître la vitesse dans l'état actuel de la machine

l'il en serait autrement si la machine fonctionnait à introduction
te dans les trois cylindres. Il serait alors possible, dans un mo-
critique, d'augmenter pendant quelques minutes la dépense de
ur et de réaliser ainsi un effort suprême capable, si court qu'il
de donner la victoire ou de faire échapper le navire à la destruc-

'à cette précieuse faculté s'ajouterait un autre avantage militaire :
de permettre, en cas d'avarie dans un cylindre quelconque, de
her avec les deux autres, ce que l'on ne peut faire aujourd'hui
i l'avarie tombe sur le cylindre du milieu;
'enfin, pour le service courant, l'introduction directe fonctionnant
sse pression serait très-favorable à la conservation des chau-
s.
ns entrer dans la théorie mécanique de la question, on sait que
nsformation dont il s'agit est réalisable, puisqu'elle a été appli-
sur la *Gauloise* et que, comme utilisation de combustible et ren-
nt de l'appareil, l'introduction directe a rencontré, à la suite
ais comparatifs, des partisans autant que des adversaires.
nsidérant, d'après cela, les avantages d'utilisation comme balan-
e part et d'autre, le commandant estime que les avantages mili-
résultant de l'introduction directe devraient faire donner la pré-
ce à ce système de fonctionnement pour les machines du *Suffren*
s bâtiments semblables.
commission, tout en reconnaissant la justesse des objections éle-
contre le système de l'introduction successive au point de vue
varies, et en constatant que les avantages d'économie de charbon
lume de cylindres égal, généralement attribuée à l'introduction
ssive, ne ressortent d'aucune expérience concluante faite jusqu'ici,
oit pas pouvoir émettre un avis sur la question du système d'in-
ction, même pour les machines à moyenne pression, les expé-
es du *Suffren* n'ayant apporté aucun fait nouveau de nature à
er la question.
mœuvre de la machine. — La machine a été manœuvrée à plu-
s reprises : marchant en avant, 42 tours, avec le frein du volant
, on a mis en arrière en 25 secondes. Des renversements de
he successifs ont été ensuite exécutés en 15 secondes, 12 se-
es, et même 10 secondes, sans aucune fatigue pour l'appareil de
en train.

L'allure de la machine a pu être abaissée jusqu'à 12 tours par minute sans cesser d'être régulière.

Enfin comme il était arrivé dans les essais qu'après être resté longtemps sans pression on avait eu de la difficulté à mettre en marche, à cause de l'échauffement du condenseur, on resta stoppé pendant une heure environ, en ayant soin, cette fois, de maintenir ouvert un petit robinet établi à la partie supérieur du condenseur et laissant tomber à la cale un filet d'eau de circulation. Dans ces conditions, la machine est partie sans hésitation. Cet envoi d'eau dans la cale ajouté à ceux qu'entraîne à d'autres égards le fonctionnement de la machine milite en faveur de l'établissement d'un petit appareil d'épuisement conduit par la chaudière spéciale de la pompe, tel qu'un petit cheval ou une pompe rotative ; cette installation est rendue, d'autre part, indispensable par la nécessité d'enlever immédiatement de la cale l'eau des chaudières qu'il faut y vider, le tuyau d'extraction ne pouvant jeter hors du navire le dernier résidu des chaudières ni l'eau des bâches.

Aérage.— La commission a constaté pendant les essais que l'aérage de la chambre de chauffe ne laisse rien à désirer, mais que, dans la machine, le renouvellement de l'air près de la mise en train se fait mal, lorsque les manches disposées pour aérer cet endroit ne sont pas exposées à une brise un peu fraîche [1]. La substitution d'un grand mât en tôle au mât en bois a été proposée au début de l'armement, et la solution a été ajournée après les essais.

La commission pense que les moyens d'aération fournis par les bas-mâts en tôle pour la chambre des machines sont un motif sérieux en faveur de l'adoption de bas-mâts de ce genre.

L'ingénieur chargé de la machine, en s'associant à l'observation générale qui précède, ajoute que, sur le *Suffren* en particulier, les besoins de la machine ne justifieraient nullement une dépense aussi forte que la condamnation du mât en bois qui existe et la construction d'un mât en tôle. L'aérage près de la mise en train est actuellement meilleur que sur la plupart des navires cuirassés, grâce aux deux manches à vent dont il a été question.

Après les essais, le *Suffren* étant rentré dans le port, on a procédé à une visite détaillée de la machine, dont tous les organes ont été trouvés en parfait état.

---

[1] L'élévation de la température n'est gênante que si la machine est stoppée.

Conclusions.

Les conclusions de la commission sont que la machine du *Suffren* alise, par suite de l'adoption du condenseur à surface et de la diinution du pas de l'hélice, un progrès marqué sur les autres appails de même puissance nominale. Le poids par cheval est élevé, mais peut compter à la fois sur une grande puissance et sur un service en soutenu.

L'exécution des pièces et le montage de la machine qui ont permis réaliser sans aucun inconvénient des vitesses moyennes de 2m80 r seconde pour les pistons sont dignes d'éloges.

Artillerie.

Même composition et même disposition que sur le *Marengo*. Il y a reste la plus grande ressemblance entre ces deux navires.

12 coups sont tirés avec les pièces de 27 centimètres du réduit.

Après un seul coup tiré avec la pièce de 27cm n° 2, Ruelle 1867, on ite la culasse, et l'on constate une dégradation sur l'obturateur n° 1. elques gaz ont occasionné des stries entre la tête du boulon et l'obrateur, en deux endroits rapprochés; l'affouillement le plus considéble s'étend sur 25 à 30mm de longueur, 10 de largeur, avec une prondeur de 2 à 3 dixièmes de millimètre. Le boulon est atteint, lui ssi, mais assez légèrement pour qu'il puisse être réparé; on doit ns doute attribuer cette dégradation à un défaut d'homogénéité du étal.

Un incident plus important est la déchirure fréquente de l'enveloppe s gargousses. Il est difficile de dire si cet accident s'est produit rs de l'introduction de la charge dans la pièce ou lors de la manipution de la gargousse dans la soute. En présence de la résistance inffisante du papier parchemin et des difficultés que l'on rencontre ns le maniement de ces lourdes charges (24k et 36k), la commission nse qu'il serait très-avantageux de remplacer les caisses à poudre tuelles par des caisses cylindriques ne contenant qu'une gargousse.

Les sabords ont été agrandis de manière à donner à chaque pièce champ de tir de 80° environ. Quant à l'amplitude du poinge en hauteur, elle est réglée d'après l'ouverture du sabord atteint 6°5 de tir positif et 8° de tir négatif. Ce dernier tir,

autrement dit le tir à couler bas, a eu lieu dans de bonnes conditions, le boulet touchant l'eau à 15 mètres du bord. Pour atteindre la limite du pointage négatif il faut avoir soin de donner un peu de mou à la brague de sûreté sous la volée. Le pointage en direction s'est toujours fait au moyen de palans ; les circulaires ayant été placées dans un plan qui est horizontal, quand le bâtiment a la différence prévue au plan 1m40, condition qui se trouvait sensiblement réalisée le jour des essais, la manœuvre a toujours été très-facile.

Les ponts n'ont présenté aucune trace de fatigue. On n'a point démonté de pièces, mais comme les canons ont été mis sur leurs affûts, au moyen des appareils de montage réglementaires existant à bord, on sait que, malgré la faible hauteur de l'entre-pont, l'opération se fait sans difficulté et avec assez de marge pour ne pas exiger une précision rigoureuse dans le balancement de la pièce ; il reste environ 10 centimètres de clair sous les tourillons.

Quant à l'amarrage pour la mer, il ne présente aucune disposition particulière ; on a seulement un détail peu important à signaler relativement à l'arrêtoir qui sert pour maintenir la pièce au recul. La pièce étant rentrée, l'affût est relié au châssis au moyen d'un arrêtoir qui passe dans une douille à l'arrière des flasques de l'affût et dans un trou correspondant pratiqué sur les longuerines du châssis. Le moindre déplacement latéral produit par le recul ou par l'action inégale des palans de retraite détruit la correspondance des deux trous, et l'on doit la rétablir pour placer le verrou.

Les expériences ont ensuite porté sur les pièces de 24 centimètres des tourelles. 10 coups ont été tirés avec ces pièces, aux charges de 16 kilogrammes pour l'obus d'exercice et 24 kilogrammes pour le tir à boulet plein. A couler bas, le projectile frappe à 40 mètres du bord. Dans le tir en retraite extrême, 2 vitres sont cassées à la claire-voie du commandant. La toile du bastingage est légèrement déchirée.

L'ensemble des installations des tourelles est également très-satisfaisant ; le tir a été très-bon et les affûts se sont très-bien comportés, même aux pointages extrêmes. La critique ne peut porter que sur certaines imperfections de détail, que l'on peut facilement éviter sur d'autres navires.

Les tourelles ayant été construites perpendiculaires à la quille, le plan de la circulaire sur laquelle roule la plate-forme présente une inclinaison sensible ; outre que dans certaines positions de la pièce

ınd le pointage moins facile, il en est résulté qu'après quelques
:es, la pièce, primitivement placée au milieu de l'affût, a glissé
peu et est tombée contre la flasque arrière.

ılus la plate-forme est portée par 16 galets, c'est trop : car il est
ɜ de régler les essieux de manière que tous les galets soient
matiquement à la même hauteur ; d'un autre côté, des causes
ntelles, telles que le séjour prolongé de la pièce à un même
ge, amènent des dépressions dans la circulaire en bronze, et,
part du temps, un tiers ou un quart des galets ne portent pas.
urrait sans doute éviter ces inconvénients en diminuant le
e des galets et en les faisant porter sur des ressorts qui les fe-
travailler également. Enfin l'ébranlement du tir a fait sortir des
s des riblons et des rognures de toutes sortes qui auraient pu
nner des accidents. Le même fait est signalé dans le rapport de
ı. Ces défauts, qui en somme sont presque insignifiants et ne com-
ttent nullement le fonctionnement des pièces, ont d'autant plus
la commission que le fonctionnement des pièces de la batterie
rien laissé à désirer.

ı tiré un coup en chasse et un coup en retraite extrême. Le ra-
ent des pavois et des porte-manteaux, le déplacement des gal-
ıs et l'envoi sur le pont de la baleinière de sauvetage se font
bien. On a constaté le point exact du passage du projectile au
de panneaux en bois placés à faux frais, à l'avant et à l'arrière,
diculairement à la quille ; en reportant ces indications sur les
on a trouvé que le projectile arrière, tiré à 0°40′ en dehors de
ıvec un pointage négatif de 3°30′, était tombé à 104 mètres de
de poupe et que le projectile avant, tiré avec un angle de con-
:e de 1° et un pointage négatif de 4°30′, était tombé à 84 mètres
ointe de l'éperon. Pour l'avant, c'est la limite extrême que l'on
atteindre, d'autant plus que la différence de tirant d'eau était
à son minimum. Il n'y eut pas d'autres avaries qu'un ridoir de
bans de petit mât de hune légèrement faussé. Le fouettement
ıbans détermine une faible secousse du pont des gaillards par
ers du mât de misaine ; partout ailleurs, et notamment dans l'hô-
ɔn ne ressent rien.

rrière on aurait pu tirer encore un peu plus en dessous, mais en
t du pointage négatif : il n'y a eu aucun dégât aux embarcations,
vois ni aux claires-voies.

On voit que le tir direct en chasse comme en retraite est parfaitement réalisé et que les dégâts qu'il occasionnerait, si même il venait à s'en produire, seraient absolument insignifiants en présence de l'importance du résultat obtenu.

En dehors des grosses pièces, il y a à bord 5 pièces de 12 qui suffisent pour la garde du bâtiment.

Chemin de fer et passages.

On a adopté sur le *Suffren* le même principe que sur le *Marengo*: donner à chaque pièce sa soute à poudre et sa soute à projectiles. On ne s'est écarté de ce principe que pour les soutes à poudre de l'arrière: afin de ne pas multiplier les calibres dans une soute relativement petite, ce qui amène la confusion et rend absolument insuffisant l'approvisionnement de chaque calibre; tribord ne contient que des gargousses de 27 et bâbord des gargousses de 24; mais on a profité de ce remaniement pour faire les soutes de l'arrière sensiblement plus grandes qu'à bord du *Marengo*, et y loger par conséquent une fraction plus notable des munitions; elles contiennent maintenant près d'un tiers de l'approvisionnement total. De plus, on y accède par le compartiment de la cale à eau. Il en résulte un moindre trajet pour les munitions et la possibilité d'avoir dans le compartiment arrière un excellent poste pour les blessés. Enfin, et c'est là un point capital, le service des munitions ne force plus de maintenir ouverte une porte dans la grande cloison étanche qui isole le compartiment arrière de celui de la cale à eau.

Le nombre des coups par pièce est de 115. Les passages se font rapidement ; il ne faut pas plus d'une minute pour faire arriver le premier projectile à la culasse des pièces de batterie et une minute et demi à celle des tourelles. Les suivants se succèdent toutes les demi-minutes. Les projectiles sont portés sur des chariots à 4 roulettes, courant sur des chemins de fer, et les gargousses sur des hottes à dos, analogues aux crochets des porte-faix.

Essais à la voile.

On a fait établir toute la voilure; il faisait presque calme; peu à peu la brise s'est faite, mais sans dépasser le n° 3. On sait que le

Suffren a un plan de voilure différent de ceux de l'*Océan* et du *Marengo*, et caractérisé par le déplacement du mât de misaine, qui a été avancé de 5 mètres.

Les circonstances de vent et de mer ne permettent de rien affirmer au point de vue de la navigabilité, et surtout de la stabilité sous voiles du bâtiment par belle brise. Sous ces réserves, la commission constate que, par petit temps et mer plate, le bâtiment prend de l'erre assez vite, sent bien sa barre et évolue supérieurement. L'hélice n'a pas été débrayée pendant les essais.

Un premier virement de bord vent devant, essayé avec 2 nœuds de vitesse, s'effectue en 12 minutes. On remarque que le bâtiment est à peu près étale quand il arrive vent devant, et que l'évolution s'achève par l'action des voiles.

La brise ayant fraîchi et le loch donnant 3 nœuds forts, un deuxième virement de bord se fait en six minutes, dont 3 1/2 pour l'aulofée et 2 1/2 pour l'abattée.

On essaye ensuite un virement lof pour lof sans carguer la grand'voile et en conservant le vent dans les voiles de l'arrière. Au commencement de l'évolution on avait 3ⁿ5 ; le bâtiment hésite un instant, puis le mouvement d'abattée se dessine franchement ; au bout de 10 minutes on est vent arrière avec une vitesse de 3ⁿ8, et 5 minutes après on a repris le plus près. Durée totale de l'évolution, 15 minutes.

L'allure que l'on a conservée le plus longtemps est celle du plus près, toutes voiles dessus, y compris la grand'voile et la brigantine.

La grand'voile, dès qu'elle est un peu gonflée par la brise, vient toucher le tuyau de la cheminée, et si les feux sont allumés, il y a fort à craindre de la brûler.

Par très-petite brise, le bâtiment presque droit, la voilure est bien équilibrée; l'addition des cacatois et du clin-foc se fait peu sentir. Mais quand la brise fraîchit, le navire, comme ses deux semblables, incline facilement, aussi facilement qu'une corvette à voiles portant comme lui toute sa voilure. Dès que le bâtiment incline, il devient légèrement ardent. A la vitesse maximum obtenue, 4ⁿ3, il fallait, pour le tenir en route, près d'un tour de roue, c'est-à-dire 8 ou 9 degrés de barre au vent. Cette augmentation dans l'ardeur du navire est trop rapide pour provenir uniquement de ce que, par l'inclinaison, le centre de la voilure est porté sous le vent ; elle doit tenir aussi beaucoup aux

formes mêmes des œuvres vives. Sur des navires de même type, on pourrait encore avancer le mât de misaine, en le reportant en avant de la deuxième cloison étanche. La commission a reconnu que, sur le *Suffren* en particulier, on pourrait ainsi gagner 2 mètres sans qu'il en résultât aucun inconvénient ni pour la tenue du mât, ni pour les installations intérieures, mais au contraire plusieurs avantages ; ceux-ci toutefois n'ont pas une importance assez marquée pour que la commission propose d'entreprendre ce déplacement coûteux, puisqu'en définitive l'ardeur du navire ne paraît avoir rien d'exagéré.

Évolutions.

Le gouvernail du *Suffren* est un gouvernail en porte-à-faux, très légèrement compensé (il y a à peine 1/2 mètre de la surface du safran en avant de l'axe). Il est en bois avec armature en bronze, au pied et à la tête, comme celui de l'*Océan*. Il a aussi la même installation de barre ; la barre clavetée sur la mèche se termine par une coulisse dans laquelle glisse un doigt porté par le prolongement de la barre à chariot.

La drosse est sans fin et s'enroule sur deux marbres qui peuvent être immobilisés alternativement. L'un est commandé par une roue à trois limbes au pied du mât d'artimon devant servir pour la navigation à la voile. L'autre, situé dans le faux-pont inférieur, à l'avant de la cheminée, est mené par 3 roues à 4 limbes superposées et conjuguées au moyen d'une chaîne galle. L'une est placée sur la passerelle et sert pour la navigation habituelle à la vapeur ; les autres, dans les faux-ponts, sont des roues de combat. On ne s'est servi dans les essais que de la roue de passerelle, et avec ses huit hommes elle a toujours suffi. A toute vitesse on n'a demandé que des angles de barre modérés ; mais à six chaudières, la vitesse étant de 13ⁿ5, on a mis la barre à bloc d'un bord puis de l'autre, en 2 et 3 minutes. En mettant du monde sur deux des roues, on aurait évidemment obtenu les cinq tours nécessaires ; mais comme en service on dépassera rarement 13ⁿ5, que d'autre part on a constaté, ainsi que nous le verrons par le tableau inséré plus loin, qu'on ne gagne rien pour la rapidité des girations à porter l'angle de barre à ses dernières limites, on voit que, pour la navigation habituelle, il suffira toujours de huit hommes à la barre pour gouverner parfaitement.

Cependant, si ce résultat est parfaitement satisfaisant pour le temps de paix, il n'en serait pas de même pour le combat où il faut, dans la manœuvre de la barre, une rapidité et une précision que des engins mécaniques peuvent seuls donner. Il est indispensable de donner à un navire qui doit agir par le choc un appareil à vapeur Farcot ou autre qui mette la barre dans la main du commandant.

Données relatives à la giration.

NOMBRE d'hommes à la barre.	NOMBRE de tours de roue.	NOMBRE de degrés de barre.	BORD sur lequel on vient.	DIAMÈTRE des cercles décrits.	TEMPS employé pour mettre la barre	TEMPS employé pour parcourir le 1er quadrant.	TEMPS pour parcourir la 1re circonférence.	TEMPS pour parcourir la 2e circonférence.	VITESSE au loch avant l'épreuve	VITESSE au loch à la fin du 1er tour.
8	1 ½	15°	T	815	15s	2m 6s	7m39s	7m46s	13n5	13n
8	2	21°	B	630	16s	1m30s	6m09s	5m47s	13n5	13n
8	3	28°	B	535	42s	1m22s	5m41s	5m26s	13n5	11n2
8	5 ½	40°	B	490	2m 1s	1m40s	5m56s	5m34s	13n5	9n
8	5 ½	40°	T	430	2m54s	1m52s	5m58s	5m33s	13n5	9n5
8	3	30°	T	470	35s	1m48s	8m06s	7m47s	9n	6n0
8	5 ½	40° faibles	T	415	1m36s	1m52s	7m55s	7m47s	9n	6n5

NOTA. — A partir de la 4e épreuve les hommes fatigués commencent moins vivement la manœuvre de la roue.

Installation et manœuvre des ancres.

L'installation des ancres a été imitée de celle du *Marengo*, avec quelques modifications de détail ; elle ne laisse rien à désirer.

Le cabestan, qui se trouvait primitivement dans le réduit, est maintenant plus de l'avant, entre le mât de misaine et la cloison blindée avant ; il se trouve ainsi très-près du puits aux chaînes. De plus on lui a conservé ses trois cloches en portant la longueur des barres à 4m10, dans le faux-pont, 4m25 dans la batterie, et 3m65 sur les gaillards. Il a été mis ainsi dans les conditions les plus favorables ; en même temps, le réduit a été complétement dégagé, la roue de combat a pu descendre de la batterie dans le faux-pont, ce qui laisse le réduit aux canonniers et donne aux hommes de barre le calme et l'aisance nécessaires. Pour éprouver ces installations, on mouilla au large par un fond de 50 mètres et l'on fila six maillons. Le lendemain, on donna à l'improviste l'ordre d'appareiller ; en 12 minutes le cabestan fut garni. Malgré un courant de 3 nœuds, 120 hommes répartis sur les cloches

des gaillards et de la batterie, celle du faux-pont restant libre, vi facilement la chaîne à raison de trois minutes par maillon, s instant d'arrêt ou d'hésitation. 35 minutes après l'ordre reçu, l était à l'écubier, et un quart d'heure après elle était traversée avait plus qu'à la saisir. La manœuvre avait donc demandé 50 minutes et on la faisait pour la première fois ; nul doute un équipage exercé et les dispositions habituelles prises d'av ne puisse réduire ce temps dans une proportion notable. C'est cellent résultat.

Résumé.

En résumé, la commission constate que le *Suffren* est dans d lentes conditions d'armement, autant qu'elle a pu en juger pa courte expérience. L'artillerie, surtout celle du réduit, ne laiss désirer ; la voilure établit bien et paraît convenablement balanc gouvernail se manœuvre sans difficulté et assure au navire de l qualités d'évolution ; la manœuvre des ancres se fait bien, et le cement du cabestan constitue un véritable progrès ; en un mot tout lieu d'espérer que le *Suffren* se montrera, comme il co supérieur à ses devanciers.

II.

ESSAIS DU BOURSAINT, AVISO A HÉLICE [1].

Le *Boursaint* est un aviso de 2e classe de 150 chevaux nom qui, lors de la mise en chantier, devait être semblable au *Bou Guichen* et au *Bruat*. Pendant la construction, le plan a reçu d dications consistant en un allongement de 2m50 dans la ma partie et un changement des formes de l'avant.

L'étrave est recourbée et rentrante à la partie supérieure, donne à la proue la forme d'une sorte de nez analogue à ce *Renard*.

Cette disposition, combinée avec les formes déversées de la t a pour but de mettre le navire en état de marcher plus avanta ment contre la mer debout.

---

[1] Résumé d'après le *Mémorial du génie maritime*, 9e livraison, 1874. de la commission d'essais.

Les dimensions principales du *Boursaint* modifié sont les suivantes :

Longueur à la flottaison entre perpendiculaires	60m26
Largeur du maître-couple hors bordage au fort	8m34
Creux sur quille à la ligne droite des baux du pont	4m50
Tirant d'eau moyen en charge sous fausse quille	3m30
Différence de tirant d'eau	1m30
Déplacement de la carène en charge	748t707

L'appareil moteur est à trois cylindres et à condenseur tubulaire ; il est exactement semblable dans son ensemble à celui des transports *Dives*, *Seudre*, etc.

L'hélice est à deux ailes doubles du système Mangin et a un diamètre de 2m90, un pas de 4m13 à l'entrée, et 4m79 à la sortie.

Après deux essais sur place qui avaient été satisfaisants, le *Boursaint* a descendu la Charente le 27 janvier 1874.

Pendant 6 heures, la machine fonctionna d'une façon entièrement satisfaisante au point de vue de la régularité des mouvements, à une allure de 94 à 95 tours ; mais on eut, pour tenir la pression, surtout vers la fin de l'essai, certaines difficultés. Le charbon employé, qui consistait cependant en briquettes d'Anzin, forçait à plus tourmenter les feux et donnait plus de crasse que les briquettes de Cardiff pur, employées sur la *Seudre*.

Le 31 janvier, l'essai de 6 heures fut recommencé. Au bout de quelque temps de marche, malgré une réduction d'ouverture de la valve et la présence de manches en toile supplémentaires pour l'aération, la pression devint de plus en plus difficile à tenir ; le nombre de tours fut réduit à 92, et le vide aux manomètres des condenseurs commença à se montrer inférieur, surtout au cylindre avant.

Un serrage très-énergique des garnitures des tiroirs extrêmes apporta pendant quelque temps une amélioration qui ne se soutint pas.

Il devenait évident qu'il y avait, au moins pour l'un des cylindres extrêmes, une fuite de vapeur au condenseur, fuite qui, dans les premiers essais, avait été nulle, puis à peine sensible, et était allée en s'aggravant, au point de n'être plus susceptible d'être corrigée par le serrage des garnitures.

On fit ouvrir les portes des deux tiroirs pour examiner l'état et la disposition des garnitures et rechercher la cause de la différence

observée. On reconnut alors que tandis que les tresses du tiroir arrière étaient munies d'une âme assez forte en caoutchouc, celles du cylindre avant étaient simplement en coton et avaient été amenées par la compression dans cet état de dureté et de non-élasticité où le serrage reste sans effet utile.

Le 1er février, après avoir porté remède à cet état de choses, on recommença l'expérience de 6 heures.

On reconnut immédiatement une bien plus grande facilité que la veille à soutenir la pression, et l'allure atteignit 98 tours. On obtint sur la base :

Nombre de tours moyens	97.6
Nombre de chevaux	679.5
Vitesse moyenne	11m516

Pour l'ensemble des 6 heures, le nombre de chevaux est de 650, la consommation de 783k33 par heure, soit 1k20 par cheval.

La commission a fait opérer diverses manœuvres de mise en train de marche qui ont donné des résultats tout à fait satisfaisants : on a reconnu que la machine, même lancée à grande vitesse, pouvait être stoppée à peu près instantanément, que les changements de marche s'effectuaient dans des intervalles qui ont varié de 8 secondes à 20 secondes ; enfin que l'allure de la machine peut être réduite à environ 15 tours.

Ensemble du navire.

Le *Boursaint* est bien gréé ; il est dans de bonnes conditions de navigabilité et sa mâture est bien balancée.

Avec les huniers, les perroquets, la misaine, les voiles goëlettes, la brigantine, le grand et le petit foc, par petite brise et au plus près, on a trouvé au loch une vitesse de 7n4, et le bâtiment donnait une bande de 3° ; on a alors viré vent devant, ce qui a exigé 7 minutes ; un second virement de bord vent devant a donné 6m45s et un virement de bord lof pour lof 6m50s.

Sous voiles et vapeur, avec la même vitesse que précédemment, et la machine donnant 70 tours, avec une seule chaudière, on a trouvé par petite brise et vent largue, un sillage au loch de 11 nœuds, et au plus près une vitesse de 9 nœuds.

On a fait sous vapeur plusieurs évolutions qui ont montré qu'à la

vitesse moyenne de 9n6, il fallait 5m15s pour faire un tour complet, ce qui donne environ 490 mètres pour le diamètre du cercle décrit.

Le *Boursaint* gouverne très-bien, et est très-sensible à la barre, surtout au commencement de son évolution ; il faut environ 12 secondes pour mettre la barre tout d'un bord.

Artillerie.

L'artillerie du *Boursaint* est plus forte que celle des avisos analogues; elle se compose :

1° D'un canon de 16c/m, modèle 1858-1860, sur affût à châssis et à pivot central, placé entre le mât d'artimon et le grand mât;

2° D'un canon de 14c/m, modèle 1858-60, sur affût à châssis et à pivot central, installé sur la teugue, tirant en chasse;

3° D'un canon de 14c/m, modèle 1867, sur affût marin à échantignolles, pouvant tirer en retraite ou occuper un poste en travers, entre le grand mât et la cheminée.

La commission a fait tirer à chaque pièce cinq coups à obus d'exercice.

Le tir de la pièce de 16c/m a montré que la plate-forme en chêne sur laquelle elle repose offre toute la solidité désirable, grâce à un éponillage énergique. Les pavois démontables, en tôle, qui donnent à la pièce un champ de tir de 96° de chaque bord, sont très-bien installés et peuvent être rapidement enlevés au moment du combat. L'affût et le châssis fonctionnent bien et sont d'une manœuvre facile ; à la mer, la pièce, solidement amarrée et arc-boutée dans l'axe du bâtiment, ne produira aucune fatigue sérieuse sur le pont.

La commission a constaté que la teugue était très-solide, et qu'aucun ébranlement ne s'y produisait pendant le tir de la pièce de chasse, sous un angle positif de 35° environ. Le beaupré et le bout-dehors, dont les haubans, disposés avec des palans, peuvent se larguer pendant le tir, ne produisent qu'un angle mort de 10° de chaque bord, auquel on peut remédier par un léger coup de barre. La pièce de chasse peut tirer sur l'arrière jusqu'à 35° de l'axe, ce qui lui permet de croiser ses feux à courte distance avec les autres pièces, et lui donne un champ de tir total de 270°, embrassant ainsi les 3/4 de l'horizon. A la mer, le canon, solidement amarré sur son affût et sur son châssis, fixé au pont par 3 chevilles-ouvrières, sera, de plus, arc-bouté par

des pièces de bois, ce qui permettra de le maintenir à ce poste pendant le cours de la navigation. L'affût et le châssis fonctionnent parfaitement, et la manœuvre de la pièce est facile.

Quant à la pièce de 14c/m de l'arrière, son affût à échantignolles est trop bas par rapport au seuillet du sabord, et il devra être modifié pour permettre le tir négatif. (Cette modification a été exécutée après les essais.)

Installations et emménagements.

Les apparaux de mouillage ont été l'objet de l'examen attentif de la commission, qui a constaté, à plusieurs reprises, que la manœuvre des ancres et leur mise à poste s'effectuaient parfaitement. Un rouf situé en avant de la cheminée et surmonté de la passerelle contient une cuisine Hurez, troisième grandeur, pour le capitaine et l'état-major, la cuisine d'équipage, la cuisine des maîtres, le four et le pétrin; la commission regrette que l'espace n'ait pas permis de donner des cuisines distinctes au capitaine et à l'état-major.

La cheminée peut se rabattre sur le rouf pour permettre d'établir la grand'voile carrée. Des manches à vent et des caillebotis disposés au-dessus de la chambre de chauffe y entretiennent un bon tirage.

Les embarcations du *Boursaint* sont au nombre de cinq; les deux canots sont installés par le travers de la cheminée sur des porte-manteaux tournants, qui permettent de les rentrer à la mer avec facilité, et la distance du pont au-dessous de la quille, qui est de 1m80, est suffisante pour ne gêner en rien la circulation dans les coursives. Les deux baleinières ont dû être reportées par le travers des haubans d'artimon pour ne pas gêner le tir en retraite de la pièce de 16c/m; il en résulte qu'on ne peut pas rentrer ces embarcations, qui sont munies du système Lewel, et serviront d'embarcations de sauvetage. Le youyou suspendu à l'arrière par des porte-manteaux à charnières peut être mis facilement sur le pont.

Dans les faux-ponts, le poste des maîtres, installé à l'avant, est spacieux, mais peu éclairé, à cause du pont de la teugue qui masque la claire-voie; le poste de l'équipage, qui vient ensuite, est grand et bien aéré. La chambre de chauffe, transversale comme sur tous les avisos est aussi bien aérée que possible.

Le distillateur, du système Sabattier, est installé dans la chambre des machines en abord, mais, ainsi qu'il a été déjà constaté sur plu

sieurs bâtiments munis de condenseurs à surface, l'eau douce produite par le distillateur n'est pas potable, tant elle est chargée de corps gras. La commission doit signaler ce grave inconvénient, parce que es emplacements disponibles dans les chambres des machines et des haudières étant très-restreints, on ne peut songer à munir le *Bour-int* d'une chaudière spéciale fournissant de la vapeur au distilla-ur.

Résumé et conclusions.

En résumé, la commission est d'avis que le *Boursaint* est dans :xcellentes conditions au point de vue de sa machine, de ses instal-ions et de ses emménagements, et elle déclare que cet aviso est en it immédiat, soit d'armer pour faire campagne, soit d'être admis ns la réserve.

III.

ESSAIS DE LA SEUDRE, TRANSPORT A HÉLICE [1].

Des quatre transports semblables (*Dives, Rance, Vire* et *Seudre*) s en chantier en 1868, la *Seudre* a été achevée la dernière. Elle lsente dans son ensemble les mêmes dispositions que les trois autres vires et possède une machine exactement du même type. Son pareil, construit à Indret, est à trois cylindres, avec introduction ecte dans le cylindre central seulement, et condensation par rface.

Après un essai sur place dans le port, on procéda le 26 octobre au ıtin à des expériences en rade des trousses, et on décida de faire médiatement un essai de 6 heures à grande vitesse,

L'allure de la machine fut graduellement accélérée; la valve et les ıpapes d'arrêt étant ouvertes en grand et la pression aux chaudières eignant la charge des soupapes, on commença, à 10 heures 1/2, ıpérience, qui fut prolongée jusqu'à 4 heures 1/2 sans que, dans ıtervalle, on touchât à aucun des organes d'admission de vapeur.

On a relevé des courbes d'indicateur de demi-heure en demi-heure ccompli sur la base dite de M. Bouquet de la Grye trois parcours bles.

Résumé d'après le *Mémorial du génie maritime*. 9e livraison, 1874.

Voici les principaux résultats obtenus :

Tirant d'eau moyen.....	$4^{m}85$
Différence.....	$1^{m}30$
Surface immergée du maître-couple.....	$32^{m2}89$
Nombre de tours moyen sur les bases.....	$95^{m}83$
Vitesse moyenne sur les bases.....	$10^{n}89$ [1]
Nombre de chevaux de 75 kilogrammètres.....	678.7

Vers la fin de l'essai, le décrassage des fourneaux amena un pe d'abaissement, de la pression, et, pour l'ensemble des six heures, puissance moyenne a été de $654^{ch}5$, avec une consommation de $1^{k}19$ par cheval et par heure.

Pendant cet essai à outrance, la machine a fonctionné d'une ma nière remarquable ; le nombre de tours, dont le maximum prévu e de 92, a dépassé un instant 100 par minute, et il ne s'est produ aucun choc ni aucun échauffement.

Le vide a varié de 66 à 68c/m aux manomètres des condenseurs, la contre-pression sous les pistons a été en moyenne de $0^{k}180$ p centimètre carré.

Les pertes provenant des soupapes de sûreté, de purges, etc., étaie compensées par une ouverture très-légère, mais presque constante, l'injection directe. A la fin de la journée, la saturation était d'envir 2° du saturomètre.

L'alimentation se faisait bien, et l'on a constaté qu'une seule d deux pompes de la machine pouvait suffire. Les décharges accide telles n'ont pas eu à fonctionner. Enfin, les deux corps de chaudièr et leurs accessoires n'ont donné lieu à aucune observation.

Le 27, dans un deuxième essai, on a marché avec la moitié d feux seulement (un corps de 3 foyers) ; l'expérience a duré 4 heure pendant lesquelles on a exécuté deux doubles parcours sur la base.

Les résultats moyens ont été les suivants pour les 4 heures :

Nombre de tours.....	76'4
Pression effective moyenne.....	0.681
Contre-pression dans les cylindres extrêmes.....	0.182
Nombre de chevaux de 75 kilogrammètres.....	330
Consommation par heure et par cheval.....	$1^{k}278$

[1] On verra plus loin que ce chiffre doit être modifié, par suite de l'inexactitu de la mesure de la base.

La valve était ouverte de 1/10 et quart et la pression de la chaudière s'est maintenue de 145 à 130%, soit environ, en kilogrammes par centimètre carré, de 2 kilogrammes à 1k75.

Pendant ces 4 heures de marche, le fonctionnement de la machine n'a rien laissé à désirer ; il ne s'est produit ni choc ni échauffement, tous les mouvements, abondamment lubrifiés, il est vrai, ont été très-doux.

Dans la même journée et en venant le soir au mouillage, après des expériences à la voile, la commission a fait exécuter dans la machine diverses manœuvres dont voici le résultat :

En 30 secondes, la machine, lancée de 72 à 75 tours, a été mise en arrière à 30 tours ; l'allure n'étant que de 45 tours, le renversement a été opéré en 18 secondes, et, 10 secondes lorsque la machine ne donnait que 25 à 30 tours. On peut donc stopper et manœuvrer sans avoir recours au moyen indiqué pour le *Vire*, et qui consiste à faire tomber le vide.

Enfin, on a constaté que l'allure de la machine étant réduite à 10 tours, elle tournait encore sans chocs excessifs et sans stopper.

Les vitesses obtenues (10n896 avec tous les feux, 8n617 avec une chaudière), donnent lieu à une observation ; il est probable que ces valeurs sont trop élevées et que les chiffres qui se rattachent à la vitesse, avance par tour, recul et utilisation, devraient aussi subir des corrections. Cela tient à l'inexactitude de la longueur de la base [1].

Ensemble du navire.

Des précautions ont été prises pour assurer la ventilation, et toutes les cloisons de la cale avant sont munies de panneaux à grillages qui favorisent la circulation de l'air ; à l'arrière, une manche à air et des panneaux d'aérage entretiennent dans la chambre de chauffe, la chambre des machines et la cale arrière, une ventilation satisfaisante.

Le gouvernail est muni d'une barre renversée d'un rayon plus grand que celui du secteur qui sert de barre au transport de même type, l'*Indre*, et, comme dans ce dernier bâtiment, l'installation de la

[1] Un nouveau mesurage de la base ayant été effectué, il en est résulté que cette base avait 2,800 mètres et non 3,000 mètres. En conséquence, la vitesse moyenne obtenue à toute vapeur doit être réduite de 10n89 à 10n17, et la vitesse moyenne obtenue avec une chaudière, de 8n617 à 8n04.

barre et de la drosse oblige à manœuvrer la roue du gouvernail dans un sens opposé à celui qui est usité pour les barres droites.

La commission exprime le vœu qu'on remédie à ce léger inconvénient dans un armement ultérieur.

Sur le pont, au pied du grand mât, est installé un treuil à vapeur, d'un service très-commode, qui a servi à embarquer les divers objets de l'armement et du chargement.

L'artillerie se compose de 2 canons de 14$^{c}/_{m}$ et de 4 canons de 12$^{c}/_{m}$ en bronze. Les postes de combat de ces pièces ont été dégagés le plus qu'il a été possible de le faire sur un pont très-encombré.

Sur la teugue il existe, comme à bord de la *Vire*, une installation de bittons et de traverses pour le tir en chasse d'une des pièces de 14$^{c}/_{m}$; seulement il est nécessaire, dans ce cas, de diminuer la longueur de la brague, ce qui pourrait être évité, lors d'un autre armement, par un changement dans la position de la claire-voie de l'avant.

Les essais sous voiles ont permis de constater que le bâtiment est dans de très-bonnes conditions de navigabilité.

Avec les huniers, les perroquets, les basses voiles et le grand foc, par bonne brise et vent largue, on a trouvé au loch une vitesse de 8^{n}4, le bâtiment donnait 8° de bande. On a alors viré de bord vent devant, ce qui a exigé 4 minutes pour l'évolution et 10 minutes pour le rétablissement complet de la voilure et le changement d'amures. On a établi ensuite le petit foc et la brigantine et on est venu au plus près, allure qui a donné un sillage de 7^{n}8. Enfin, un virement de bord lof pour lof a été effectué en 3 minutes et demie, et la voilure a été rétablie en 8 minutes.

On a fait aussi plusieurs évolutions sous vapeur qui ont montré qu'à la vitesse moyenne de 8^{n}1, il fallait 3 minutes 9 secondes pour faire un tour complet, ce qui donne environ 250 mètres pour le diamètre du cercle décrit.

En résumé, la commission a été d'avis, à l'unanimité, que la *Seudre* était dans des conditions entièrement satisfaisantes au point de vue de sa machine, de ses installations et de ses emménagements.

L'ANNEXION

DES

ILES FIDJI A L'ANGLETERRE[1].

Dans le courant du mois de juillet dernier, lord Carnarvon, ministre secrétaire d'État pour les colonies, annonçait à la Chambre des lords que le gouvernement de la reine s'était décidé à accepter, en principe, l'annexion de l'archipel des Fidji, qui lui était offerte par le gouvernement actuel de ces îles, et qu'en conséquence, le gouverneur de la Nouvelle-Galles du Sud, sir Hercules Robinson, était chargé des dernières négociations relatives à cette affaire. Dans la séance du 5 août, cette résolution donnait lieu, dans la Chambre des communes, à un débat assez vif sur l'opportunité, les avantages et les inconvénients d'une mesure devant laquelle les hommes d'État les plus autorisés reculaient depuis plus de dix ans. Si les lecteurs de la *Revue* veulent bien se reporter aux notes de voyage publiées ici même[2], ils comprendront, peut-être, et les motifs de cette longue hésitation, et les causes qui ont enfin fait pencher la balance en faveur de l'annexion pure et simple. Néanmoins, les documents officiels, qui à cette occasion ont été livrés au public, jettent un nouveau jour sur la situation actuelle des Fidji; à ce titre, il convient sans doute de les analyser

[1] *Report of commodore Goodenough and M. consul Layard on the offer of the Fiji islands to the british crown; presented to both houses of parliament July* 1874. (*Times*, 5 août et 11 août 1874.)

[2] *L'Océanie en* 1869, *les Fidji, les Squatters anglo-saxons dans l'Océanie occidentale.* (*Revue maritime et coloniale*, 1873.)

rapidement dans la *Revue maritime et coloniale*. L'annexion de ces îles à la couronne d'Angleterre marque, en effet, un pas en avant et peut-être décisif dans la voie de transformation de ce monde océanien, si longtemps oublié ou dédaigné par l'Europe ; quelles que soient nos préoccupations intérieures, nous ne pouvons rester indifférents en face des graves perspectives qu'elle ouvre sur l'avenir.

Le *Times* applaudissait l'an dernier à la sagesse de M. Gladstone, repoussant la motion de l'annexion des Fidji, et la faisant réserver pour une époque où ces îles seraient mieux connues. « Nos informations sur ce pays, disait le grand journal de la cité, dans son *leading article* du 16 juin 1873, sont très-incomplètes, et il pourrait arriver, si nous agissions avec trop de hâte, qu'avant peu nous ayons à reconnaître que nous avons commis une erreur coûteuse et pleine d'inconvénients. » Pour suppléer à ce manque d'informations, le commodore Goodenough, commandant la *Perle*, et le consul anglais de Levuka, M. Layard, furent chargés d'étudier la question sur les lieux mêmes. Le 13 avril 1874, leur enquête était terminée, et en juin, leur rapport arrivait en Angleterre. Ce rapport, imprimé pour être soumis aux deux Chambres du Parlement, nous servira de guide pour notre analyse.

Quatre modes d'action dans l'archipel étaient ouverts à l'Angleterre :

1° Investir le consul anglais de Levuka de pouvoirs spéciaux sur ses nationaux établis aux Fidji ;

2° Reconnaître le gouvernement existant dans ces îles avec lequel on traitait déjà comme un gouverment *de facto* ;

3° Établir le protectorat de l'Angleterre sur l'archipel ;

4° Accepter la souveraineté territoriale du pays, et, comme conséquence, lui donner une constitution coloniale.

Le protectorat, écarté tout d'abord par le gouvernement de la reine, répugnait également aux idées, aux intérêts des colons anglais. L'autorité du consul de Levuka, quelque grands qu'eussent été les pouvoirs dont il eût été investi, ne tranchait pas la question, puisqu'elle ne pouvait s'étendre que sur ses nationaux, laissant en dehors de son action tous les autres Européens ; restaient donc les deux autres modes d'intervention : prise de possession de l'archipel ; reconnaissance du gouvernement établi. Mais, en tous cas, il fallait traiter sérieusement avec ce gouvernement. Sur quelles bases reposait-il ? Quelles en étaient les origines, quels les éléments constitutifs, et enfin, avait-il un

puissance, une autorité réelles sur les classes si distinctes de la population européenne et indigène qui se trouvaient en présence, si ce n'est en hostilité ?

Jusqu'au moment où l'immigration européenne se dirigea vers les Fidji, la société indigène présentait le spectacle de l'anarchie féodale la plus entière, anarchie dont les souvenirs du moyen âge dans ses époques les plus sombres ne peuvent donner, quelque tristes et humiliants que soient ces souvenirs, qu'une idée bien affaiblie. Cette anarchie servait sans nul doute les desseins, ou plutôt les passions des convicts australiens qui les premiers abordèrent à Viti-Lebu, et qui, mettant au service de Tanoa, le père de Cakobau, le Tui-Viti actuel, leur intelligence, leur audace et leur énergie, en firent un des chefs les plus puissants de ces parages. Cette anarchie, par cela même, ne devait-elle pas répugner aux colons sérieux qui accoururent dans l'archipel, lorsque les rapports du docteur Seeman et du colonel Smythe, firent entrevoir l'avenir auquel il semblait appelé, et par ses richesses naturelles, et par son admirable situation maritime? Il est certain que de 1864 à 1870, leurs efforts furent incessants pour constituer un gouvernement régulier. Ces efforts aboutirent vers cette dernière époque à la création du royaume actuel des Fidji, dont Cakobau fut déclaré le chef, avec hérédité dans sa famille. Malheureusement, l'ignorance, l'inexpérience pratique des uns, la mauvaise volonté d'un certain nombre de planteurs, l'hostilité latente, mais effective de quelques chefs indigènes, d'autres causes, moins excusables encore, annulèrent les résultats heureux qu'il était permis d'attendre d'une tentative aussi sagement conçue qu'énergiquement réalisée. En fait, au moment où les commissaires anglais arrivèrent aux Fidji, la situation pouvait se résumer dans les lignes suivantes :

« Un chef indigène avait été élu au pouvoir par la majorité de la population européenne. Celle-ci, en appliquant sous son nom une constitution très-libérale, se regardait, comme par un droit naturel, maîtresse des intérêts des indigènes. Un ministère qui tout d'abord ne pouvait se maintenir que par le concours des blancs, put croire un moment, qu'en levant une force armée, il pourrait s'en affranchir, et gouverner dès lors sur le principe que, chargé de sauvegarder les intérêts des indigènes, il devait traiter les Européens comme étrangers. Dans le cours des deux dernières années, ce ministère a dépensé environ 240,000 livres sterling et en a emprunté 87,000. »

« Les plus respectables des marchands européens affirment qu'ils ne pourront payer cette dette que si de nouveaux capitaux affluent dans le pays, dont tout le capital ne s'élève pas, d'ailleurs, à plus de 250,000 livres sterling. »

« Les chefs indigènes ont été conduits à accepter la responsabilité de la dette publique; mais il est à croire qu'ils ne sont pas solvables et que, du reste, ils ne comprennent pas la responsabilité qu'ils ont ainsi assumée. En demander le payement au peuple, ce serait le réduire à un esclavage pire que tout ce qui a existé dans le passé. »

« Tel est l'état de ces îles, tel que l'a produit le gouvernement actuel ; quant à son pouvoir effectif, il est nul, et si l'Angleterre rappelait le bâtiment de guerre qu'elle entretient dans l'archipel, Maafu le Tongien, Tui-Çakau de Waïriki, et d'autres chefs, s'en sépareraient immédiatement. »

Ce n'est pas d'ailleurs, contre la mauvaise volonté seule, l'hostilité plus ou moins cachée des grands chefs indigènes, que s'est brisée l'autorité du gouvernement actuel des Fidji. Tout un parti de colons européens, anglais surtout, le repousse et en nie l'autorité, parce qu'à leurs yeux, il n'a d'autre sanction que l'ambition et les intrigues intéressées de ceux qui se sont sacrés ministres de leur propre initiative, sans aucun droit qui puisse les justifier. Si encore ces ministres improvisés s'étaient montrés à la hauteur de leur tâche, de la mission qu'ils s'étaient donnée ; mais leur ignorance n'a eu d'égale que leur vanité ; leur inexpérience pratique a montré toute leur présomption, et quels que soient les ministres, M. Words, ou M. Burt, ou M. Thurston, tous peuvent s'expliquer la défiance personnelle qu'ils inspirent, en se souvenant de « *l'extravagance et des actes arbitraires* » qui ont marqué leur administration et leur passage au pouvoir. Malheureusement pour le gouvernement actuel, « comme, après tout, dans la communauté restreinte des blancs, les personnages que nous venons de nommer sont encore les plus capables des fonctions importantes du ministère, ce gouvernement n'a aucune chance de durée, à moins que l'Angleterre, en le reconnaissant officiellement, ne veuille maintenir une station navale qui lui donnerait la force dont il a besoin, et qui surtout ferait prévaloir dans toutes les îles, les décisions du consul anglais..... » Singulière reconnaissance du Tui-Viti et de son pouvoir royal ! Le véritable roi des Fidji, ne serait-ce pas alors le consul de Levuka ?

ce n'est pas seulement par la mauvaise administration des , la dilapidation des deniers publics, par sa faiblesse envers ents européens qui se refusent à le reconnaître, et qui, sans ue intervention du commandant de la *Dido*, seraient entrés ouverte avec lui, que le gouvernement de Cakobau a montré ıissance. Des faits plus graves, touchant à des points essentiels litique anglaise dans ces parages, l'ont mise en pleine lumière; parler des concessions qu'il a dû faire aux intérêts des plan- ns la question du *labour trade*, et dans celle du *labour traffic*. cipales dispositions du *kidnapping act* ont été impunément sans qu'il pût s'y opposer efficacement. Il y a plus, des pri- de guerre, faits sur les tribus de l'intérieur, ont été *légale-* rés à des colons comme travailleurs, pour tout le temps de damnation aux *travaux forcés;* mesure barbare, que par un sophisme, le ministère présentait comme un progrès sur l'an- du pays, qui réservait les prisonniers de guerre à la mort ou à ıde.

its permettent de pressentir les conclusions du rapport des aires anglais. Elles tendent à l'annexion de l'archipel, comme seule répondre à la volonté de l'Angleterre d'abolir le hideux ; esclaves, dont les souvenirs du *Carl* résument toutes les . Mais, sur quoi reposera cette prise de possession des Fidji? s titres, sur quels droits? La lettre suivante, où l'anexion est e par le Tui-Viti et les principaux chefs indigènes, suffit- la légitimer?

« *A bord du navire de Sa Majesté — Pearl-Levuka.*

« Mars, 21, 1874.

commodore Goodenough et au consul Layard, les deux chefs par S. M. la reine de la Grande-Bretagne pour visiter les

, avec les chefs des Fidji, avons réfléchi sur votre lettre que rtée M. Thurston, le 2 du mois de janvier, et après avoir ıtière en considération, nous vous disons aujourd'hui, Mes- ıe c'est notre intention de donner le gouvernement de notre à S. M. la reine de la Grande-Bretagne, sauf confirmation

taires terriens désirent soumettre ces sauvages, et ils ne le sans l'aide de l'Angleterre ; de plus, la dette publique est très dérable, et si les rumeurs qui nous viennent des antipod exactes, elle a été contractée d'une façon singulière, pou dire frauduleuse. Le gouvernement des Fidji est à la veille de queroute. Dans le cours de deux ans, il a dépensé 240,00 sterling et en a emprunté 87,000. Suivant sir Charles Dilke, prunt a été contracté à Sydney par certains personnages qu'un du gouvernement a autrefois appelés « une bande des plus c coquins (*ruffians*) qu'on puisse trouver en ce monde. » De plu à lutter contre la difficulté de l'esclavage dans ces îles, difficult pense pouvoir écarter par des moyens moraux, mais qui, doute, deviendra une question d'argent. Il y a un roi et une série de chefs qui probablement ne se tiendront tranquilles qu qu'ils auront été largement pensionnés..... » Est-ce tout? P en lisant le discours de M. Gladstone, trouverait-on que l'énun du grand journal de Londres est très-incomplète. N'y a-t-il p parmi les autres difficultés qu'offre l'annexion, une dette amé dont le *Times* ne parle pas, que l'Angleterre fera sienne[1], l'ancien ministre a pu dire avec justice : « qu'il se défie de p affaires, parce qu'il a quelque expérience de ce qu'est une dis de ce genre avec les États-Unis d'Amérique » ? N'y a-t-il pas question de la propriété des terres. Question partout difficile complexe aux Fidji, où se retrouveront les mêmes éléments de qui, à la Nouvelle-Zélande, provoquèrent l'insurrection et la maorie. Le cabinet n'ignore rien de tout cela ; il a passé l'annexion est résolue ; elle s'accomplira donc. Mais est-ce se un sentiment de philanthropie, la haine et l'horreur de l'esclava l'ont décidé, comme on l'a dit et comme on pourrait le croire, l'agitation anti-esclavagiste de ces dernières années ? Sans nul ces sentiments qui font tant d'honneur à l'Angleterre ont pes grand poids sur la décision récente du ministre. Peut-on ce se méprendre sur l'avenir que l'annexion réserve à la race i une fois en contact avec les rudes et énergiques représentants race anglo-saxonne. Dans un de ces speeches pleins d'humou

[1] La créance américaine, consentie par Cakobau, à bord de la frégat *Adams*. (Voir *les Fidji*, *Revue maritime*, 1873.)

ve souvent la vérité que des orateurs plus *sérieux* n'osent abor-
front, sir W. Lawson a dit peut-être le dernier mot de cet
. « On a parlé des bienfaits dont notre loi et notre civilisation
t combler les Fidji ; les seuls bienfaits que nous ayons jamais
és aux populations que nous prétendions civiliser, c'est leur
ination. C'est ce qui a eu lieu partout, si ce n'est aux Indes.
tendu parler d'une tribu de l'Amérique du Nord, une noble et
tribu en vérité ; elle est si bien exterminée, grâce à nous,
se compose aujourd'hui d'un vieux chef, de cinq chevaux et
s gallons de whiskey..... » La Chambre a ri, mais qui a nié
e et cruelle réalité cachée sous cette forme paradoxale. L'ave-
ntérêt des indigènes, ont donc peu de chose à voir dans les
déterminantes de l'annexion, et alors le vrai motif reste celui
que le *Times* : l'importance de l'archipel comme station mari-
t surtout celui, auquel le même journal faisait, l'an passé, une
n détournée et très-discrète : la crainte de voir, tandis que les
ains s'établissent aux Samoa, une nation européenne prendre
sion des Fidji, et en faire le centre d'une influence rivale dans
Pacifique, où l'Angleterre veut, doit rester l'arbitre suprême
enir [1].

TH. AUBE,
Capitaine de vaisseau.

---

nouvelle de l'annexion des îles Fidji à l'Angleterre est arrivée ces jours
en Europe.

LES

ÉTOILES FILANTES.

M. G. V. Schiaparelli, directeur de l'observatoire royal de Brera, a publié à Milan, en 1873, sous le titre de *le Stelle cadenti*, un volume dont voici le résumé :

I. — PHÉNOMÈNES PRINCIPAUX DES ÉTOILES FILANTES.

L'aspect des étoiles filantes est connu de tous. Un point lumineux se montre tout à coup dans une partie quelconque de la sphère étoilée, se déplace rapidement en conservant presque toujours une direction constante, puis disparaît, soit en éclatant comme une fusée, soit en perdant graduellement sa clarté. Ce phénomène n'est pas rare. En regardant attentivement le ciel pendant une heure, quand le soleil et la lune sont au-dessous de l'horizon, quiconque possède une bonne vue pourra toujours apercevoir quelques étoiles filantes, douze à quinze au plus, quel que soit le lieu de la terre où il se trouve. Après minuit elles sont généralement un peu plus fréquentes que dans la soirée. Les traînées brillantes qu'elles laissent parfois derrière elles, sous forme de nuées lumineuses, semblent, pour la plupart, n'obéir à aucune règle, à aucune loi particulière ; elles sillonnent le ciel dans toutes les directions possibles, et quelquefois elles vont d'une extrémité à l'autre de l'horizon. On ne voyait rien à l'endroit où est apparu le météore resplendissant ; il ne reste rien à l'endroit où il s'est éteint. D'où est-il venu, où est-il allé ?

A l'époque, heureusement à peu près disparue, où l'on ne se préoccupait pas des faits, et où l'on croyait pouvoir expliquer les problèmes les plus compliqués au moyen d'un habile assemblage de mots, on s'est livré à des discussions très-savantes et très-creuses sur la nature des étoiles filantes. Ce n'est qu'en 1798, que deux étudiants de Gœttingue, Brandes et Benzenberg, sont arrivés à comprendre que, pour connaître quelque chose sur les météores, il fallait d'abord se faire une idée exacte du lieu de leur apparition. Jusqu'à ce moment, personne n'avait eu l'idée, cependant bien simple et bien naturelle, d'appliquer à la mesure de leur hauteur et de leur distance ces règles de géométrie élémentaire que tous les topographes emploient pour déterminer la distance ou l'altitude d'une montagne. D'après les calculs des deux étudiants de Gœttingue, et les mesures prises plus tard suivant la même méthode, on a conclu que les étoiles filantes ne sont pas visibles dans les espaces interplanétaires, et qu'elles n'atteignent pas à la hauteur de la lune; elles n'arrivent pas à la millième partie de cette distance. Les étoiles filantes s'enflamment dans la partie supérieure de notre atmosphère, à des hauteurs qui dépassent rarement 100 ou 120 milles (185,200^{m} ou 222,240^{m}), et qui sont rarement inférieures à 40 ou 50 milles (74,080^{m} ou 92,600^{m}); de sorte que leur course lumineuse s'accomplit tout entière dans une région où l'air est extrêmement raréfié, et où, d'après certaines opinions un peu surannées, il ne devait même plus y en avoir.

Par le moyen d'opérations de la même nature, on est parvenu aussi à se faire une idée de la vitesse avec laquelle les météores traversent l'atmosphère : en effet, si l'on connaît en milles la longueur de la trajectoire depuis le point d'apparition jusqu'au point d'extinction, il ne reste plus qu'à estimer, en secondes et fractions de secondes, la durée de la course pour pouvoir dire le nombre de milles parcourus en une seconde ou en une minute. Mais la rapidité avec laquelle ce phénomène accomplit toutes ses phases est tellement grande, qu'on n'a jamais pu estimer bien exactement sa durée; cependant, au milieu de toutes ces incertitudes, se dégage un fait dominant, manifeste et indiscutable : c'est que la vitesse des météores lumineux est plus considérable que toutes celles dont les corps matériels nous fournissent des exemples à la surface de la terre. Nous savons maintenant, grâce à cette théorie, que cette vitesse varie de 16,000 à 72,000 mètres par seconde; et pour se faire une idée de la rapidité avec laquelle se meu-

vent ces étoiles, il suffit de se rappeler que le son ne parcourt pa plus de 333 mètres par seconde, et qu'un boulet dépasse raremen 5 à 600 mètres. Il existe donc des météores qui se déplacent 200 foi plus vite que le son, et 100 fois plus vite qu'un projectile de l'artillerie.

En poursuivant les recherches, on a reconnu que les étoiles filante tombent véritablement, c'est-à-dire pleuvent de haut en bas ; on n'a jamais vu, d'une façon certaine, un météore se déplacer de bas en haut. Voilà une propriété remarquable, qui empêche de supposer, comme on le faisait autrefois, que les étoiles filantes sont des émanations terrestres qui s'enflamment en arrivant dans les régions supérieures de l'atmosphère, là où nos ancêtres plaçaient la *sphère du feu*. Nous apprenons au contraire que la matière des météore vient vers nous en quittant les espaces interplanétaires, ou tout au moins par une chute instantanée, passe des couches les plus élevée de l'atmosphère dans les régions les plus rapprochées de nous.

Si l'on considère ensuite l'intensité de leur éclat, leur couleur, l'as pect tantôt scintillant, tantôt nébuleux de leur noyau, la traînée par fois imperceptible, parfois très-longue qu'ils laissent derrière eux, l durée ici fort courte et là plus grande du phénomène, on en arriv ainsi à comprendre que les corps qui donnent naissance à ces mystérieuses apparitions doivent être de natures très-variées, et se comporter très-différemment pendant leur rapide conflagration. Ce fait a été confirmé par l'étude de leurs spectres lumineux. Enfin, les trajectoires curvilignes, parfois même ondulées, que décrivent certains mé téores, ont amené à croire avec quelque fondement, que le noyau ou le substratum de toutes ces apparitions est un corps solide ; et l'on attribue la déviation de la course rectiligne à la résistance de l'atmosphère, de la même manière que l'on explique, au moyen de cette résistance, les déviations étranges et les inflexions des courbes que décrivent dans l'air les projectiles ogivaux des canons rayés. On a supposé d'autre part et avec quelque apparence de vérité, que le mouvement rapide des météores dans l'atmosphère résistante développait l chaleur nécessaire pour produire leur conflagration et la clarté, sou vent si brillante, qui nous permet de les apercevoir à des hauteu qui dépassent une centaine de milles. En comparant cet éclat à cel que donnent les divers combustibles que nous employons pour no éclairer, en faisant aussi certaines hypothèses sur la quantité de ch

eloppée par le mouvement et sur la lumière qui l'accompagne, ient à acquérir une idée de la masse des étoiles filantes; on ainsi qu'elle doit très-rarement dépasser le poids de quelammes, et qu'on peut la considérer dans la plupart des cas équivalant à une fraction de gramme.

sont les résultats principaux qu'il était permis de déduire de lirecte des étoiles filantes, considérées une à une comme des ıdépendants les uns des autres, et non soumis à une action ıue quelconque. On voit qu'ils laissent encore irrésolue la de savoir si les étoiles filantes ont une origine cosmique, ou si forment spontanément dans les hautes régions de l'atmosphère une déflagration d'hydrogène, comme le croyait Volta, soit crétion instantanée des vapeurs terrestres et principalement eurs volcaniques, comme plusieurs savants l'ont soutenu à enfort d'érudition. Heureusement, la nature a voulu guider ne les pas des astronomes vers des résultats bien autrement et sérieux; elle a soumis à leur investigation des phénomènes ses qui montrent les étoiles filantes groupées par systèmes, de mettre en évidence non-seulement des relations qui existent les, mais encore celles qui les lient à une autre classe de élestes très-connus et très-intéressants; je veux parler des i.

emière remarque digne d'attention qui a été faite dans l'ende ces phénomènes, est la fréquence exceptionnelle des mécertaines époques. Dans les nuits ordinaires, il est rare qu'un teur bien attentif puisse compter en moyenne plus de 15 à 20 s par heure. Mais de temps à autre il se produit ce qu'on aps pluies météoriques, pendant lesquelles des étoiles filantes ident avec une telle rapidité qu'elles attirent même l'attention aire; et quelquefois leur nombre est tellement considérable, absolument impossible de les compter. Autant qu'il m'en souous avons eu, pendant une période de six années seulement, emples de ces rares phénomènes; l'un le 14 novembre 1866, e le 27 novembre 1872. Dans les deux cas, les étoiles filantes montrées au nombre de deux, trois ou quatre par seet dans la soirée du 27 novembre 1872, il y a un tel endroit re observateurs ont aperçu plus de dix mille étoiles en une sans compter celles qui ont échappé à leur investigation. Pour

trouver de semblables apparitions d'étoiles filantes, il faut remonter jusqu'en 1833 et 1799.

Les histoires anciennes et les chroniques du moyen âge signalent l'existence de pluies météorologiques grandioses. Les annales chinoises contiennent le recueil le plus exact et le plus complet des observations faites sur ce genre de phénomènes ; il commence en l'année 687 avant l'ère vulgaire, et il est tenu au courant aujourd'hui par les astronomes de la cour de Pékin. Dans la grande histoire de la Chine, écrite par Ma-tuan-lin, au XIIIe siècle, d'après les documents officiels, les livres 291 et 292 sont entièrement consacrés au récit des pluies météoriques, des bolides et des chutes d'aérolites. Ils ont été traduits et publiés en 1846, par Édouard Biot, avec une suite qui va jusqu'en 1647, et qui est tirée des annales particulières des dynasties Sung, Yuen et Ming. Pour la période qui s'est écoulée depuis 1647, c'est-à-dire depuis l'élévation de la dynastie des Mantchou jusqu'à nos jours, on ne possède pas encore les documents, parce qu'il existe en Chine une coutume fort ancienne, qui défend de publier les annales d'une dynastie avant qu'elle soit éteinte ou déchue du trône.

En présence de cette richesse de faits entièrement authentiques et datés avec la dernière précision, on trouve bien pauvre le recueil que nous offre l'antiquité classique de l'Occident. Dans les nombreux récits de prodiges dont est parsemée l'histoire de Livius, et dans le recueil de Jules Obsequent, c'est à peine si l'on peut conjecturer une ou deux fois qu'il est question d'une pluie d'étoiles filantes, tandis qu'il n'est pas rare d'y voir mentionner des aérolithes. Chez les Grecs, les relations des grandes pluies météoriques ne commencent qu'avec les historiens byzantins : au contraire, les écrivains du moyen âge, arabes ou chrétiens d'Occident, ont prêté une plus grande attention à ces phénomènes ; la révision de toutes les histoires et de toutes les chroniques de cette époque a donné naissance à de longs catalogues d'apparitions météoriques; Chaldni, Koff, Kaemtz, Fraehn, Perrey, Herrick, Quetelet, Boguslawski, se sont spécialement occupés de ce travail. L'intérêt qu'on attachait à ces apparitions devait être sérieux, puisque suivant la tradition des oracles sybillins, conservée dans le christianisme, la chute des étoiles devait précéder la fin du monde. Pendant l'hiver de 762 à 763, dans la 23e année du règne de Constantin Copronyme, empereur grec d'Orient, la mer Noire se couvrit presque entièrement de glaces, et le Bosphore fut complétement

par les glaçons. « Dans le courant du mois de mai suivant, historien de Byzance, des étoiles filantes se montrèrent dans et tous ceux qui les virent se crurent arrivés à la fin des . » On trouve une réflexion semblable dans un autre chro- qui parle du même événement. La pluie d'étoiles filantes était, que les comètes, regardée comme un signe de la colère cé- lit dans la chronique de Romuald et de Salerne : « En l'année ville de Taormine fut prise par les Sarrasins..... Dans le t de la même année, on vit circuler dans l'air des points ux semblables aux étoiles ; et cette nuit-là, le roi d'Afrique -dire le capitaine des Sarrasins), qui était occupé au siége enza, ville de la Calabre, mourut frappé par la justice de »

ies d'étoiles filantes sont généralement visibles sur une éten- ys très-considérable. C'est ainsi que la grande pluie de 1866 vée simultanément en Europe, dans l'Inde et au cap de pérance : celle plus récente, du 27 novembre 1872, nous a lée d'Athènes, de Christiania, de Cracovie et de l'Amérique du l est probable que de semblables observations ont été faites t dans d'autres contrées plus lointaines dont nous n'avons e reçu de nouvelles. Ceci nous apprend que ces specta- oriques grandioses se manifestent sur une portion très- a surface de la terre, soit que leur origine réside dans l'at- , soit qu'ils prennent naissance dans les espaces inter- s. Si nous voulons admettre cette dernière hypothèse, nous menés à conclure que les corpuscules cosmiques ne sont pas rsés au hasard, mais qu'ils forment çà et là dans l'espace s amas plus compactes, et que les grandes pluies météori- oduisent toutes les fois que la terre rencontre une de ces tions.

parant entre elles les époques auxquelles on a observé les téoriques les plus célèbres, on a acquis une plus importante lle de leur périodicité, qui est de deux espèces. On a trouvé e certaines pluies météoriques se reproduisent avec une in- s ou moins grande aux mêmes dates du calendrier civil ou s peu différentes. Ce fait a été mis en lumière à l'occasion météorique de 1833. On observa alors que la date de son (12 novembre) coïncidait exactement avec celle de la grande

pluie observée par Humboldt à Cumana, le 12 novembre 1799, e
se rappela que l'année précédente, en 1832, à cette même dat
12 novembre, plusieurs observateurs avaient constaté une pluie
toiles, moins extraordinaire il est vrai, mais pourtant très-abond
Les savants furent amenés par là à vérifier si en 1834 et pendan
années suivantes, la journée du 12 novembre ou une autre voisi
celle-là avait été signalée par une apparition du même genre. Ces
visions furent réalisées, du moins en partie : pendant une pério
cinq ou six années, à partir de 1834, on observa dans les enviro
13 novembre, un nombre de météores plus considérable que de
tume, mais vers 1840, le phénomène cessa de se produire, o
moins il perdit sa fréquence exceptionnelle : ce ne fut qu'en
qu'il recommença à se manifester, pour atteindre encore un maxi
d'intensité en 1866 ; il alla ensuite en s'affaiblissant, et on peut
aujourd'hui qu'il est de nouveau disparu, ou à peine apprécibl
les observateurs les plus vigilants.

Quetelet a constaté une périodicité analogue, mais plus persis
dans d'autres pluies météoriques. Il annonça, en 1836, que la da
10 août, signalée dans les catalogues des observations ancienne
ferait remarquer par une augmentation d'intensité du phénomène
téorique ; cette assertion a été confirmée d'une manière indiscu
par les nombreuses observations faites depuis 1837 jusqu'à l'ép
actuelle. Dans cet intervalle de temps, les pluies du 10 août n'o
mais offert un spectacle comparable à celui des pluies de novemb
1799, en 1833 et en 1866 ; mais il n'est pas impossible que ce
lieu dans l'avenir, de même qu'il est certain que cela s'est produit
le passé ; d'après les observations chinoises, on a signalé, depuis
830 de l'ère vulgaire, de splendides pluies d'étoiles que l'on peut
porter au phénomène du mois d'août ; Ma-tuan-lin écrit qu'en
occasion « on ne peut pas compter tous les météores que l'on a
çoit. » Aujourd'hui l'apparition du mois d'août n'a plus qu'une a
faible intensité, mais elle se répète chaque année avec beaucou
régularité, ce qui ne l'empêche pas d'ailleurs d'éprouver de sens
variations.

Quetelet et plusieurs savants ont encore désigné d'autres épo
comme devant être particulièrement riches en météores : le 2 jan
le 20 avril, le 20 octobre sont de ce nombre, de même que les
miers jours de décembre. Le retour de tous ces phénomènes se tr

intimement lié à une période annuelle qui n'est pas l'année tropique du calendrier civil, mais l'année sidérale, c'est-à-dire le temps, un peu plus long que l'année tropique, que la terre emploie pour faire un tour complet dans son orbite autour du soleil. Ceci prouve clairement que le retour de ces flux météoriques n'a rien de commun avec les saisons terrestres et les perturbations de notre atmosphère, mais qu'il correspond généralement à une position déterminée de la terre dans son orbite ; c'est là une circonstance bien plus favorable à l'hypothèse qui fait des étoiles filantes un phénomène cosmique, qu'à celle tout opposée qui leur assigne une origine terrestre. Dans certains cas, la date de l'apparition se déplace lentement, et la légère différence qui existe entre l'année tropique et l'année civile ne suffit pas pour expliquer cette variation. Ainsi, la date du phénomène périodique observé du 12 au 14 novembre avance, dans le calendrier, d'environ 3 jours en 100 ans ; tandis que la date de la pluie météorique du 27 novembre 1872 rétrograde d'une quantité, qui n'est pas encore exactement connue, mais qui ne sera guère moindre qu'un jour en 8 ou 10 ans. La raison de ces variations lentes est trop profondément cachée pour que ces données puissent nous la faire connaître ; on s'en rend compte dans la théorie astronomique, au moyen des perturbations que les planètes exercent sur les masses météoriques pendant qu'elles existent à l'état cosmique.

Mais les pluies de météores présentent un autre genre de périodicité qui diffère de celle que nous venons de considérer. On a constaté dans plusieurs cas que l'intensité des apparitions annuelles n'était pas constante, et qu'elle variait suivant des lois très-régulières. C'est en comparant la célèbre pluie d'étoiles observée en Amérique le 12 novembre 1833, à celle qu'avaient aperçue Humboldt et Bonpland à Cumana, le 12 novembre 1799, et en tenant compte aussi d'un phénomène analogue, qui, d'après Humboldt, s'était produit en 1766, en Amérique, que le savant Albers osa prédire le retour du flux météorique pour l'an 1867 ; cette prédiction s'est réalisée, comme chacun sait, pendant les années qui viennent de s'écouler, et le phénomène a atteint son maximum d'intensité non pas en 1867, mais en 1866.

Le professeur Newton a parcouru les catalogues des apparitions anciennes, et cette recherche lui a permis de signaler d'autres retours du phénomène de novembre pendant les années 902, 931, 934, 1002, 1101, 1202, 1366, 1533, 1602, 1698 ; ces dates correspondent

très-exactement à une période de 33 ans et un quart. Ainsi, de mémoire d'homme, on a pu observer 29 périodes complètes des 12 et 14 novembre, à partir de l'an 902. On peut prédire aussi, d'une façon presque certaine, pour les 14-15 novembre 1899 et 1900, le retour de cette pluie météorique, qui est la plus remarquable et la plus célèbre de toutes celles que nous connaissons.

Il semble également, d'après quelques indices, que le phénomène annuel du 10 août soit lui-même sujet à une recrudescence d'intensité tous les 100 ou 110 ans ; mais cette période n'est pas encore établie avec autant de certitude que celle des météores de novembre.

Ces deux espèces de périodicité, celle des retours annuels, et celle de l'intensité des apparitions, ont été mises avec raison au nombre des preuves les plus concluantes en faveur de la nature astronomique du phénomène ; elles ont détruit tout ce que pouvait avoir de vraisemblable l'opinion de ceux qui, tout récemment encore, ne voulaient voir dans les étoiles filantes que le produit d'une action spéciale ayant son siége dans notre atmosphère. Nous regarderons donc à l'avenir comme un fait établi que les étoiles filantes sont des corpuscules cosmiques répandues dans les espaces interplanétaires, qui s'enflamment dans notre atmosphère en la traversant avec une vitesse considérable, et qui, après une conflagration de très-courte durée, se réduisent en vapeur ou en poussière imperceptible.

Un autre phénomène non moins capital et non moins caractéristique accompagne les pluies météorologiques, c'est celui de la *radiation*, trouvé en 1833 par plusieurs observateurs américains à l'occasion de cette pluie du 12 novembre ; l'importance de cette découverte a été aussitôt mise en lumière par le professeur Olmsted ; voici en quoi elle consiste : dans les grandes pluies météoriques, la plupart des trajectoires (c'est ainsi qu'on appelle les lignes tracées sur la voûte céleste par le passage des météores) semblent partir d'un même point, ou mieux, d'une même région très-restreinte de la sphère céleste, d'où elles rayonnent dans toutes les directions. Il ne faut pas croire cependant que toutes les trajectoires ont leur origine au même point ; cela veut dire seulement, que si on prolongeait par la pensée toutes les trajectoires, elles auraient un point d'intersection commun.

(*Fig.* 3.) Ce point, ou cette région, à laquelle on a donné pour ces motifs le nom de centre de radiation, suit la sphère céleste dans son

mouvement diurne : observation importante, qui prouve encore que l'origine des étoiles filantes est céleste et non pas terrestre. Et en effet, si la radiation provenait, comme quelques-uns le supposent, de l'existence d'un centre spécial d'activité météorique situé dans une certaine région de l'atmosphère, il est évident que ce centre, s'il était fixe, devrait toujours occuper la même position par rapport à l'horizon de l'observateur, et ne pourrait participer au mouvement apparent de la sphère céleste. De plus, si ce centre supposé ne restait pas immobile et voyageait comme les nuages à travers l'atmosphère, son mouvement apparent devrait être semblable à celui des nuages, lequel est généralement irrégulier et à très-peu près horizontal ; de sorte que, même dans ce cas, on ne pourrait pas expliquer la rotation mathématique du centre de rayonnement autour de l'axe de révolution diurne de la voûte céleste.

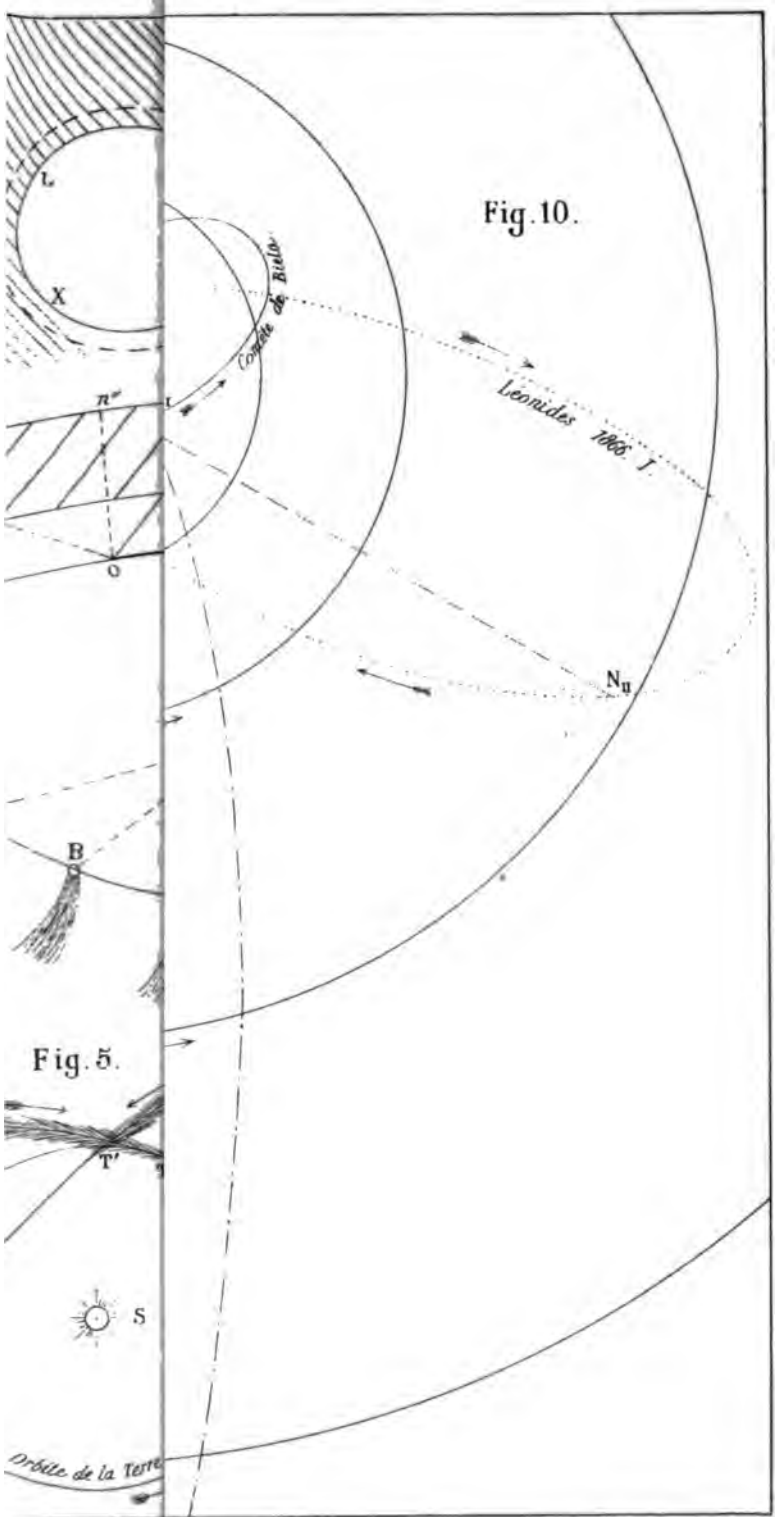
Voici encore un autre fait qui prouve d'une manière certaine que la radiation est un phénomène cosmique et non atmosphérique : plusieurs observateurs, placés à des distances même considérables sur la surface de la terre, voient toujours, à un moment donné, la radiation se produire au même point du ciel et auprès des mêmes étoiles ; cette remarque exclut immédiatement l'idée d'un centre d'activité météorique situé dans l'atmosphère. Ainsi, dans la grande pluie d'étoiles filantes du 27 novembre dernier, le centre principal de rayonnement, celui d'où semblait provenir tous les météores, est resté pendant tout le temps des observations, c'est-à-dire cinq ou six heures au moins, dans la région du ciel voisine de l'étoile γ d'Andromède, et a suivi le mouvement diurne apparent de cette constellation. Ce fait est confirmé par tous les observateurs sans exception ; aussi bien par ceux d'Athènes que par ceux de Rome, de Cracovie et d'Amérique, Dans cette soirée, le point de radiation est passé à peu de distance du zénith de Milan. Si le phénomène avait été produit par un centre spécial d'activité situé dans l'atmosphère exactement au-dessus de nos têtes et à une distance de 100 ou 120 milles, il est clair que le point de radiation, qui nous paraissait au zénith, se serait montré dans le N.-O. pour l'observateur d'Athènes, et dans le S.-E. pour celui de Glasgow, puisque Milan est au N.-O. d'Athènes et au S.-E. de Glasgow. Et comme la distance de chacune de ces villes à Milan est bien supérieure à la hauteur ordinaire des étoiles filantes, il en résulte encore que le centre de radiation aurait dû, à Glasgow comme à Athènes, paraître

très-rapproché de l'horizon. Or, rien de semblable n'a été observé; en Grèce comme en Écosse, on a vu le centre de radiation dans une direction constante qui, prolongée, allait rencontrer la sphère céleste, dans les environs de l'étoile γ d'Andromède.

Cette observation constitue l'un des faits les plus importants de l'histoire des étoiles filantes. On ne peut l'expliquer qu'en admettant *le parallélisme complet* de toutes les trajectoires décrites par les étoiles qui composent une même pluie météorique. A ce point de vue, la pluie météorique ressemble exactement à une pluie d'eau. Dans cette dernière, les lignes tracées par les différentes gouttes, qu'elles soient verticales ou inclinées par le vent, sont toujours parallèles entre elles; nous devons imaginer qu'il en est de même des pluies météoriques qui sont de véritables averses de feu.

Pour faire comprendre comment une semblable pluie peut donner naissance au phénomène de la radiation, je rappellerai un principe de perspective, très-connu des peintres, et que chacun peut vérifier tous les jours. Lorsqu'un spectateur se trouve entre deux ou plusieurs lignes parallèles, par exemple dans une rue longue et droite où les trottoirs, les corniches des maisons sont parallèles entre elles, il observe que toutes ces lignes, qui en réalité ne se rencontrent jamais, semblent converger vers un certain point situé à une grande distance. Elles paraissent rayonner de ce point, qu'on appelle ordinairement centre de perspective. C'est précisément une illusion analogue qui donne naissance au phénomène de la radiation des étoiles filantes. Soit AB (*fig.* 2.) la surface courbe de la terre ; représentons par EF la limite supérieure des couches atmosphériques où les météores s'enflamment, et par CD la limite inférieure de ces mêmes couches. Les lignes parallèles tracées entre EF et CD indiquent une pluie d'étoiles filantes [1]. Soit O la position de l'observateur, et O *mn* S une ligne qui, partant de son œil, suit une direction parallèle à celle des météores. Une trajectoire qui coïncidera avec *mn*, apparaîtra à l'observateur comme un point, puisque l'œil se trouve sur le prolongement de la ligne elle-même ; par conséquent, ce météore paraîtra et disparaîtra au même point du ciel,

[1] On remarquera que la figure représente le phénomène avec une régularité géométrique pour en faciliter l'explication; en réalité, les trajectoires des pluies météoriques ne sont pas toutes également longues; elles ne commencent pas et ne finissent pas aux mêmes hauteurs; elles ne sont pas partout également nombreuses et leur agglomération varie au contraire d'un lieu à un autre.



Imp. Auguste Bry, Paris

et semblera n'avoir aucun mouvement. Une trajectoire voisine, *m'n'*, sera vue en raccourci par le spectateur O, et elle aura une très-courte durée; les trajectoires plus écartées de *mn* resteront visibles plus longtemps, et celles qui en sont très-éloignées comme *m''n''*, paraîtront avoir une très-longue durée. Mais comme elles sont toutes parallèles, elles semblent rayonner autour d'un centre commun de perspective situé dans la direction OS; et cette ligne prolongée jusqu'à la sphère céleste indiquera l'étoile qui correspond au centre de radiation apparente. Ainsi, quand on regarde de O vers S, l'ensemble des trajectoires offre l'aspect que nous représentons dans la *figure* 3. Pour un autre observateur O', le centre de perspective sera dans la direction O'S' parallèle à OS; en raison de la distance infinie qui nous sépare de la sphère céleste, les deux directions OS, O'S' prolongées indiqueront la même étoile comme le centre de la radiation apparente. Voilà pourquoi, même dans des lieux très-éloignés les uns des autres, le point de rayonnement des étoiles filantes reste absolument constant.

On voit d'après ce raisonnement que la ligne qui marque dans le ciel le centre de radiation est parallèle à la direction des météores; comme ce centre ne se déplace pas d'une manière sensible par rapport aux étoiles, et comme il participe au mouvement diurne, nous devons en conclure que la rotation du globe terrestre n'exerce aucune influence sur la direction de la pluie météorique; c'est précisément ce qui doit arriver s'il est vrai que les étoiles filantes constituent un phénomène cosmique.

A l'aide de nos observations, nous sommes donc parvenus à établir que les pluies météoriques proviennent des corpuscules innombrables qui tombent des espaces interplanétaires sur notre globe dans des directions toutes parallèles entre elles. Ces agglomérations de corpuscules sont plus compactes dans certaines régions du ciel, et pleuvent sur la terre lorsque, dans sa course annuelle autour du soleil, elle traverse ces nuages de poussière cosmique. Notre planète, en effectuant sa rotation diurne autour de son axe, expose successivement différentes parties de sa surface au choc de ces corpuscules (*fig.* 1.) qui sont arrêtés par l'atmosphère où ils se dispersent et s'anéantissent, terminant ainsi leur existence de corps cosmiques indépendants.

En examinant la *figure* 1, nous pouvons encore nous expliquer pourquoi, suivant la région dans laquelle on se trouve sur la terre, une même pluie météorique peut prendre des inclinaisons différentes par

rapport à l'horizon de l'observateur. Le spectateur placé en L recevra la pluie perpendiculairement au-dessus de la tête ; les météores animés de la vitesse considérable qui leur est propre pénètreront rapidement dans les couches les plus denses et les plus résistantes de l'atmosphère, et ils disparaîtront au bout de fort peu de temps. C'est là une des raisons pour lesquelles la pluie du 27 novembre dernier, qui est tombée presque verticalement sur l'Europe, n'a présenté partout que des trajectoires fort courtes, comme tous les observateurs ont pu le constater. Au contraire, dans la région marquée par la lettre X, les météores pénètrent dans l'atmosphère tangentiellement à la surface terrestre, et leurs trajectoires paraissent à peu près horizontales. Ces corpuscules traversant très-obliquement les couches supérieures de l'atmosphère qui sont raréfiées et peu résistantes, pourront, avant de disparaître, fournir une course fort longue ; c'est justement ce qu'on a observé dans la magnifique pluie du 14 novembre 1866. Les observateurs qui se trouvaient recevoir les météores suivant une direction presque horizontale, les voyaient, sous forme de fusées très-allongées, parcourir le ciel d'une extrémité à l'autre de l'horizon. C'est généralement au nombre de ces météores à longue trajectoire, qu'il faut ranger ce qu'on appelle improprement des *bolides ;* ce ne sont en réalité que des étoiles filantes plus brillantes que les autres et qui se montrent d'ordinaire sur une étendue considérable de pays en laissant parfois derrière elles des traînées lumineuses d'une largeur et d'une durée remarquables. Tel fut, par exemple, le météore qui apparut à Florence le 11 août 1353 ; Matteo Villani écrit à ce sujet : « qu'on vit sortir du zodiaque, au milieu du ciel, un gros nuage enflammé et brillant qui alla directement de l'Est à l'Ouest en laissant derrière lui une vapeur cendrée, tirant sur l'étain, et répandue sur tout son parcours. Cette vapeur persista longtemps après le passage du point lumineux, puis elle devint ondulée, semblable à un serpent ; la tête restant à l'endroit où le nuage avait paru, le cou était plus mince et le ventre plus renflé ; puis le corps allait en diminuant par degrés jusqu'à l'extrémité de la queue, et pendant longtemps il conserva l'apparence d'un serpent ; la queue et le cou commencèrent à disparaître, puis le corps et la tête s'éteignirent après avoir donné à plusieurs peuples un spectacle inaccoutumé. La seule influence que nous ayons su lui découvrir a été une diminution d'eau ; pendant quatre mois entiers, la pluie a cessé presque complétement de tomber. » (Villani, III, 74). Citons encore le

superbe météore qui fut observé le 5 septembre 1868 dans beaucoup de localités de l'Allemagne, de l'Italie septentrionale et de la France; M. Zezioli, qui l'a vu à Bergame, dit qu'il lui sembla traverser de l'Est à l'Ouest tout l'hémisphère visible en laissant derrière lui une large traînée lumineuse. En comparant entre elles les diverses observations faites à cette époque, on reconnut que le météore était entré dans l'atmosphère et s'y était enflammé au-dessus de Belgrade, et qu'après avoir couru presque horizontalement, il était allé s'éteindre au-dessus du centre de la France. Il n'a pas mis plus de 15 à 20 secondes pour parcourir cet immense trajet, bien que sa course fût ralentie par la résistance de l'atmosphère.

Pour continuer notre exposé général, nous devons maintenant faire remarquer que dans les phénomènes qui se reproduisent périodiquement à des époques déterminées, comme par exemple ceux du 10 août et du 14 novembre, le centre de radiation est toujours le même, c'est-à-dire qu'il conserve très-sensiblement la même position par rapport aux étoiles. De telle sorte que la situation de ce centre constitue, par son invariabilité, un élément caractéristique qui sert, avec d'autres indices, à distinguer les pluies météoriques entre elles. Ainsi, la célèbre pluie du 14 novembre rayonne actuellement autour du point où se rencontrent les diagonales du quadrilatère formé par les étoiles $\alpha\gamma\xi\mu$ du Lion; tandis que les météores du 10 août ont, pour la plupart, leur centre de radiation en un point voisin de l'étoile η de Persée, comme on l'a constaté en 1837 et comme on peut encore le vérifier chaque année. C'est pour cette raison qu'on donne aux météores d'août le nom de *Perséides;* par un motif tout semblable, nous désignerons quelquefois sous le nom de *Léonides* les étoiles filantes appartenant à l'essaim du 14 novembre et qui partent de la tête du Lion, bien que les grammairiens et les professeurs d'esthétique puissent à bon droit contester la légitimité d'une pareille dénomination. Nous voilà donc dès à présent en mesure d'affirmer que la grande pluie météorique du 27 novembre dernier n'a rien de commun avec celle du 14 novembre, puisqu'elle dérive, non pas de la tête du Lion, mais bien de l'étoile γ d'Andromède, qui en est éloignée de 110° environ.

De l'invariabilité du centre de radiation, on conclut immédiatement que toutes les fois que la terre rencontre le même essaim météorique, la direction générale des étoiles filantes est toujours constante.

Nous avons jusqu'à présent considéré le phénomène des étoiles filantes pendant les périodes particulières de sa plus grande intensité; c'est en effet dans ces circonstances exceptionnelles que se révèlent avec le plus d'évidence les caractères importants que nous venons d'examiner, spécialement celui de la régularité des retours, et celui de la radiation autour d'un point déterminé de la sphère céleste. Mais puisque, pendant une nuit quelconque de l'année, pourvu que le ciel soit serein et sans lune, on peut observer au moins quelques étoiles filantes, il convient de chercher si les mêmes caractères n'appartiennent pas aussi, quoique d'une manière moins manifeste, à ces météores quotidiens. Considérés superficiellement et sans une attention spéciale, ils semblent n'être assujettis à aucune règle; ils sont dispersés dans tout l'hémisphère visible, et leurs directions paraissent n'obéir à d'autre loi qu'à celle du hasard; le plus souvent ils présentent une telle confusion, qu'il semble que ce soit folie de vouloir tenter une classification quelconque. On a donc cru pendant longtemps (et cette opinion était encore presque générale en 1860) que les lois qui régissent les étoiles périodiques ne s'appliquaient pas à cette classe particulière de météores; c'est ce qui a donné naissance aux dénominations de *systématiques* et de *sporadiques*, par lesquelles on distinguait entre elles les étoiles filantes; on appelait systématiques celles qui se représentaient régulièrement, par exemple celles d'août et de novembre, vers lesquelles l'attention des observateurs a été dirigée pendant longtemps d'une manière presque exclusive; on appelait étoiles sporadiques celles qui se montrent chaque nuit et pour lesquelles il paraissait impossible de trouver une loi qui en réglât le retour et la direction. Quelques personnes ont cru qu'il pouvait exister une différence entre ces deux classes, non-seulement au point de vue de l'époque et des circonstances de leur apparition, mais encore sous le rapport de leur origine. On a démontré dans ces derniers temps que cette différence n'existe pas, ou du moins qu'il est impossible de l'admettre dans le sens absolu que nous venons d'indiquer.

Le professeur Heis, de Munster, a tenté le premier de classer toutes les étoiles filantes dans des systèmes particuliers et définis, en déterminant, pour chaque époque de l'année, un certain nombre de centres de radiation que l'on pouvait considérer comme les origines du plus grand nombre des météores observés. Une première série de ces cen-

res a été publiée en 1849; mais ce n'est qu'en 1864, après onze années d'observations, qu'a paru un catalogue régulier de tous les principaux points de rayonnement qui se présentent dans le courant de l'année. Ce même catalogue, corrigé et amplifié dans la dernière édition de 1867, porte à 84 le nombre des centres de radiation ou des pluies périodiques que l'on peut observer pendant un an.

Peu de temps après Heis, l'Anglais Greg traça sur des cartes spéciales les trajectoires apparentes d'environ 2,000 météores, consignés dans les rapports annuels du comité météorique de l'Association britannique; il en déduisit les positions de 56 radiations distinctes, dont le nombre a même été porté jusqu'à 77 dans le dernier catalogue. Pour accroître le prix de ce travail, Greg a publié, conjointement avec Alex. Herschel, un splendide atlas dans lequel sont décrites toutes les trajectoires contenues dans le catalogue, et rapportées aux diverses radiations auxquelles elles appartiennent. Des travaux analogues, mais moins complets, ont été publiés par M. Schmidt, directeur de l'observatoire d'Athènes, et par moi-même, avec l'aide des observations faites à Bergame en 1867-68-69 par M. Zezioli. Le zèle dont font preuve les savants de toutes les nations, et spécialement les nôtres, pour élucider cette branche de l'astronomie, nous donne lieu d'espérer que dans un avenir assez rapproché les principales radiations météoriques du ciel septentrional seront parfaitement connues. Le ciel austral n'est pas resté non plus tout à fait inexploré: 30 radiations y ont été étudiées par le professeur Heis, d'après les observations recueillies à Melbourne (Australie) par M. Newmayer.

Si l'on examine et si l'on compare entre eux les divers travaux que nous venons d'indiquer, on voit que les étoiles météoriques sont bien, pour la plupart, rassemblées en systèmes qui ne diffèrent de ceux des Perséïdes et des Léonides que par le nombre des météores et la difficulté que l'on éprouve à les reconnaître entre eux. Chaque nuit, deux, trois, ou même un plus grand nombre de ces essaims météoriques, sont en activité; de là, dans l'ensemble du phénomène, une confusion apparente qui ne cesse d'exister que lorsqu'on rapporte toutes les trajectoires à leurs groupes respectifs. Il ne faut pas croire cependant que le nombre et les propriétés de ces systèmes soient aujourd'hui suffisamment connus. Les travaux auxquels on s'est livré jusqu'ici ne sont que des ébauches qui peuvent, dans leur ensemble, faire connaître les traits généraux du phénomène et quelques-unes de ses principales

circonstances, mais qui ont besoin d'être complétées plus tard par l'étude spéciale de chacun des systèmes météoriques.

Ce qui est certain, c'est que la terre, en parcourant son orbite autour du soleil, rencontre sans cesse des pluies de météores plus ou moins abondantes, et qui viennent tantôt d'un côté de l'espace, tantôt de l'autre, et, le plus souvent, de plusieurs à la fois. Le même essaim météorique, rencontré une première fois, ne reparaît que l'année suivante, à la même date ou à peu près ; et les météores qui appartiennent au même groupe rencontrent toujours la terre au même point de son orbite et de l'espace, et se précipitent sur notre planète, toujours dans la même direction. Que sont donc ces gerbes de poussière céleste qui, occupant des positions déterminées le long de l'orbite terrestre, attendent notre planète au passage pour l'inonder de véritables pluies étincelantes? D'où venaient-elles avant de rencontrer la terre, et où seraient-elles allées si la terre ne les avait pas arrêtées? Où vont finir ces météores qui passent près de nous sans nous atteindre ?

Graves questions qui ont tenu longtemps les esprits dans l'incertitude et qu'on n'est parvenu à résoudre d'une manière satisfaisante que dans le courant des dernières années.

II. — SUR LA COURSE DES ÉTOILES FILANTES DANS L'ESPACE, ET LEUR ASSOCIATION AVEC LES COMÈTES.

Pour donner une explication de toutes les particularités que présentent les phénomènes météoriques, on a imaginé différentes hypothèses sur l'origine des étoiles filantes et leur trajet dans l'espace. Il ne serait pas opportun de donner ici l'historique complet de ces hypothèses depuis la date mémorable de 1833, jusqu'à nos jours : d'autres ont déjà fait en partie cet exposé qui m'éloignerait trop du but que je me propose. Toutefois, je me permettrai de rappeler que c'est depuis cette époque que la périodicité des apparitions météoriques a fait supposer que la terre, en tournant autour du soleil, rencontrait dans l'espace, aux jours correspondants, des amas de matière céleste très-raréfiée ; les uns prétendaient que ces amas restaient toujours au même point de l'orbite terrestre ; les autres croyaient qu'ils circulaient autour du soleil, à la façon des planètes. On ne tarda pas à reconnaître tout ce que la première de ces suppositions avait d'invrai-

emblable. Outre qu'il était difficile d'expliquer l'immobilité de ces masses par rapport au système planétaire et au soleil, il résultait immédiatement de cette hypothèse que les météores devaient pleuvoir sur la terre dans une direction exactement opposée au mouvement de cet astre, et, de plus, que le centre de radiation de chaque pluie météorique devait coïncider avec le point du ciel vers lequel la terre se dirigeait en ce moment, en vertu de son mouvement annuel autour du soleil. Or cette condition n'a été remplie d'une manière approximative que pour la pluie météorique des 13 et 14 novembre; dans les autres cas elle ne s'est pas vérifiée.

L'opinion émise par Olmsted paraissait plus rapprochée de la vérité : selon lui, chaque amas cosmique décrivait autour du soleil son orbite propre qui était située de façon à rencontrer en un point l'orbite terrestre. Le retour simultané de la terre et de l'amas à ce point d'intersection devait occasionner la pluie météorique. Une masse analogue, se précipitant sur notre planète, avait produit, selon Olmsted, la grande averse des Léonides en 1833. Cette hypothèse permettait d'expliquer le phénomène de la radiation; en effet, on pouvait imaginer que le centre de rayonnement marquait sur la sphère céleste la direction suivant laquelle la masse cosmique venait choquer la terre, ou plutôt suivant laquelle la terre pénétrait dans l'amas météorique.

Mais quand on eut constaté la périodicité annuelle d'autres pluies de météores et notamment celle des Perséïdes d'août, l'hypothèse d'Olmsted perdit beaucoup de sa vraisemblance. Ce retour périodique du phénomène d'année en année montrait que non seulement la terre, mais encore l'amas cosmique lui-même devait revenir exactement au même point de l'espace au bout d'un an; de là découlait la nécessité de supposer que la période de révolution du nuage météorique était également d'une année, ou du moins qu'il accomplissait en un an, autour du soleil, un nombre entier de révolutions, sans fraction. Cette supposition, elle aussi, était peu vraisemblable; elle le devint encore moins quand on eut reconnu que les pluies météoriques à période annuelle étaient très-nombreuses. Pour expliquer ce fait, il aurait fallu admettre l'existence d'un nombre égal de masses cosmiques, tournant toutes autour du soleil dans l'intervalle d'une année ou dans une période de temps qui aurait été un sous-multiple exact de l'année.

Un autre argument irrésistible s'élevait encore contre l'existence

permanente de ces nuages météoriques ; il était tiré de leur imm
étendue. Pour avoir une idée des dimensions qu'il fallait leur a
poser pour expliquer le phénomène, il suffit de remarquer qu
terre, qui parcourt sur son orbite environ 1,000 milles par mi
(1,851, 850^{m}), reste plongée pendant deux ou trois jours, cha
année, dans les Perséïdes ; cette pluie dure généralement le 9, le 1
le 11 du mois d'août, si l'on ne considère que la période de sa
grande intensité ; et il existe des exemples de pluies météoriques
durent beaucoup plus longtemps encore. On comprend facilem
d'après ce qui précède, que si l'on admet comme cause des éto
filantes la présence de nuages cosmiques tournant autour du soleil
ne peut faire moins que de leur attribuer une étendue de un ou p
sieurs millions de milles. Dans cet espace immense, les météores s
très-disséminés, comme cela résulte du nombre qu'on en a obse
et on peut estimer que chaque météore visible des Perséïdes,
exemple, a pour lui seul une région égale au volume d'une sphère
50 milles de rayon (92^{k}5) ; par suite chaque corpuscule est éloigné
son voisin de 100 milles environ (185^{k}). Il est facile de démont
maintenant qu'un nuage formé d'éléments aussi divisés ne pour
pas conserver sa cohérence par suite de l'attraction réciproque de
parties composantes, et, de plus, qu'il se disperserait bientôt s
l'influence de la gravitation solaire, chacun de ses morceaux décriv
son orbite propre autour du soleil dans un temps déterminé.

Lorsqu'ils eurent ainsi abandonné l'idée de l'existence des nua
cosmiques sous forme de systèmes isolés, les astronomes fur
amenés peu à peu à supposer que la matière météorique, loin d'
rassemblée en une ou plusieurs masses, était répartie sur tout
longueur de l'orbite parcourue par les météores ; de telle sorte qu'
formait un anneau ou un bracelet continu, tournant autour du sol
la manière d'un fleuve ou d'un courant sans fin. Cette hypoth
explique d'une façon satisfaisante les principales apparences du p
nomène. En effet, dans un semblable courant annulaire, les traj
toires qui le composent et qui sont décrites séparément par les cor
cules doivent nécessairement différer très-peu les unes des autres ;
suite, en un lieu donné du courant, les mouvements des météores
passent en un temps donné seront parallèles ou sensiblement pa
lèles entre eux ; et leurs vitesses seront égales, ou à très-peu près
mêmes. Si nous admettons maintenant que dans sa course annuell

erre traverse l'anneau en un point quelconque, les corpuscules tomberont tous à sa surface avec la même vitesse et dans des directions parallèles; ces trajectoires, rendues visibles par leur éclat, sembleront perdre leur parallélisme et converger en un même point du ciel, par suite du phénomène de perspective que nous avons déjà décrit. L'avantage principal que présente l'hypothèse des courants annulaires est le suivant : on peut expliquer la périodicité annuelle d'une même pluie lumineuse sans être en aucune façon obligé de supposer que la révolution des météores autour du soleil dure exactement une année ou un espace de temps qui est un sous-multiple de l'année. Car, étant admis que l'orbite terrestre traverse le courant en un point, la terre, parvenue en ce lieu, sera nécessairement plongée dans le flux météorique et recevra la pluie lumineuse qui en découle; et ce phénomène se renouvellera à chaque révolution de la terre autour du soleil, quel que soit d'ailleurs le temps qu'emploie de son côté le courant météorique pour achever le tour complet de son orbite.

L'idée des anneaux cosmiques a commencé à se faire jour vers 1839, époque à laquelle le professeur Erman, de Berlin, a publié sur cette question un célèbre mémoire. Il recherche dans cet ouvrage le moyen de déterminer la forme et la position des anneaux météoriques, et il démontre que l'on peut trouver le mouvement des météores dans ces anneaux, absolument comme on trouve celui de tout autre corps du système planétaire; il suffit pour cela de connaître la position du centre de radiation sur la sphère céleste et la vitesse avec laquelle les météores tombent sur la terre. Le premier de ces *postulatums* est facile à obtenir par l'observation directe; il n'en est pas de même du second, c'est-à-dire la vitesse de la chute. En effet, cette vitesse est tellement grande, la durée des apparitions est tellement instantanée qu'il est impossible d'avoir une mesure exacte ou même d'obtenir une approximation suffisante pour le but qu'on se propose. Il faut ajouter à cela que la résistance de l'atmosphère modifie rapidement cette vitesse et la détruit en totalité au bout de peu d'instants; et il n'est pas possible, par suite du manque d'éléments nécessaires, de calculer rigoureusement la valeur de cette résistance. A cause de ces difficultés, il est advenu que la théorie astronomique d'Erman, bien que fondée sur des principes indiscutables, n'a fait faire, dans la pratique, aucun progrès notable à la science des météores; elle a seulement indiqué une voie par laquelle on pouvait

arriver à des notions plus complètes que celles que l'on p jusqu'alors. Diverses tentatives ont été faites dans ce sens, et palement par des savants américains : elles n'ont eu aucun Erman lui-même n'a pas osé trop s'avancer dans cette voie contenté d'assigner à l'orbite probable des Perséïdes d'août c limites assez vagues, mais dont des recherches plus récentes reconnaître l'exactitude. A cette époque il n'était pas possible céder plus avant. On n'a pas vérifié non plus la célèbre d'Erman sur les *offuscations*, suivant laquelle les courants riques s'interposant en plusieurs points entre le soleil et l devaient arrêter une portion sensible de la lumière et de la de cet astre, et produire certaines irrégularités périodiques c saisons. Erman croyait que, d'une manière analogue, les L produisaient l'abaissement de température qui se manifestait 12 mai dans les contrées septentrionales de l'Europe. Nous aujourd'hui que le courant des Léonides ne peut pas se plac entre la terre et le soleil et que l'abaissement de température c tion est un phénomène local qui ne s'étend pas au Sud de comme l'ont prouvé les nombreuses observations thermom faites à Milan et à Turin.

Pendant un quart de siècle, c'est-à-dire de 1839 à 1864, la astronomique des étoiles filantes s'est arrêtée à la concept anneaux de matière raréfiée circulant autour du soleil, et elle dépassé le point qu'Erman lui avait fait atteindre. Non-seulem n'était pas parvenu à déterminer d'une manière satisfaisante l'e la forme et la position de quelques-uns des prétendus l météoriques, mais encore on n'avait aucune idée précise au rôle qu'on devait attribuer à ces étranges formations dans l mécanisme de l'univers. Quelques-uns des savants qui s'étaient à ces recherches avaient déjà commencé à désespérer de pouvo obtenir sur cette question des connaissances sérieuses ; ils s'éta liés de nouveau à la théorie atmosphérique suivant laquelle ces tions sont considérées comme le résultat d'un phénomène mé gique analogue, par exemple, à la grêle. La plupart des asti paraissaient se ranger à l'opinion, émise autrefois par Olmsted que les orbites des nuages ou courants météoriques autour d devaient être à peu près des cercles concentriques et devaient lieu, dans leur ensemble, à l'apparition nébuleuse connue sous

e lumière zodiacale; c'est-à-dire que ces courants devaient former un amas considérable, de forme aplatie, à peu près comme une lentille, ayant pour centre le soleil, et dont les bords, situés dans le plan des orbites planétaires, devaient s'étendre jusqu'à l'orbite terrestre. Humboldt, dans son *Cosmos*, a été le propagateur le plus autorisé de cette explication qui n'appartient plus aujourd'hui qu'à l'histoire. La confusion et l'incertitude étaient encore accrues par l'abus que certains observateurs faisaient de la distinction des météores en sporadiques, systématiques ou périodiques; ils attribuaient à ces mots non pas une signification purement nominale, mais un sens réel qui, dans la nature, n'avait aucune raison d'être. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner de ce que, pendant une période aussi longue, beaucoup d'astronomes ont envisagé cette étude comme un travail dont ils n'espéraient pas déduire des résultats importants ; cela explique aussi le triomphe éphémère qu'a remporté en France la théorie météorologique qui a cru, pendant longtemps, trouver dans l'observation des étoiles filantes la clef de certains phénomènes atmosphériques et mêmes de la prédiction du temps. Mais en 1864, lorsqu'après avoir consulté avec soin et interprété avec précision les anciens comptes rendus de pluies météoriques, le professeur Newton eut démontré que l'apparition des Léonides se renouvelait périodiquement tous les 33 ans 1/4, chacun vit bien clairement que le phénomène des étoiles filantes appartenait exclusivement à l'astronomie. Il fallait donc à tout prix s'efforcer de faire un pas en avant, et, sans se tenir au procédé régulier de l'induction scientifique, trouver une autre voie, dût-elle être moins rigoureuse et plus longue. Au lieu de s'appuyer sur les observations pour établir la théorie, on a eu recours aux hypothèses, et au moyen des conséquences qu'on en a tirées, on a cherché, par voie de déduction, à vérifier la concordance de ces hypothèses avec les observations. En employant cette méthode, indirecte il est vrai, mais parfaitement rigoureuse, on est parvenu à trouver :

« Que les orbites décrites dans l'espace par les étoiles filantes sont semblables, par leur nature, leur forme, leur disposition, aux orbites des comètes ; — que la vitesse absolue des météores, au moment où ils rencontrent l'atmosphère terrestre, est en général assez rapprochée de la vitesse qui correspond au mouvement parabolique autour du soleil (elle est à la vitesse de la terre dans son orbite comme 141 est

à 100); — que certaines comètes sont associées à certaines pluies météoriques, de telle sorte qu'elles décrivent dans l'espace des orbites identiques; — et enfin que très-probablement les météores sont produits par la dispersion de la matière qui constitue les comètes. »

La découverte de ces faits importants a donné à la science des météores une toute autre face et l'a assise, pour la première fois, sur des bases solides et véridiques.

Qu'il existe quelque relation intime entre les comètes et les météores, ce n'est pas là une idée nouvelle. Il n'est pas rare de voir des étoiles filantes laisser dans le ciel une clarté plus ou moins fugitive qui leur donne l'aspect de comètes excessivement rapides. Cet appendice ne fait presque jamais défaut aux météores de grande dimension, aux bolides dont l'explosion détermine les chutes d'aérolithes; de là vient que dans les récits anciens, certains météores et certains aérolithes sont décrits comme des comètes et sont confondus avec elles. Je crois que c'est ainsi que jugeait Cardano, lorsqu'il assimilait à une comète le grand bolide du 4 septembre 1511 qui a jeté plus d'une centaine de pierres sur le territoire de Crema (Lombardie.) C'est sans doute une considération analogue qui a conduit Képler à regarder quelques étoiles filantes comme de petites comètes. Ces assimilations n'ont d'autre fondement qu'une certaine analogie d'aspect purement superficielle; il est très-probable, en effet, que la queue des comètes est due à une cause tout à fait différente de celle qui produit les traînées météoriques.

D'après Halley, c'était une matière très-divisée, répandue dans l'espace céleste, qui venait se concentrer sur le soleil comme une pluie continue, et qui, rencontrant la terre, produisait le phénomène des étoiles filantes. Maskelyne, plus audacieux que Halley, faisait des étoiles météoriques autant de corps célestes distincts, et paraissait enclin à les classer parmi les comètes. Voici ce qu'il écrivait à la date du 12 décembre 1783 à l'abbé Cesaris, astronome de Brera : « Veuillez agréer un petit mémoire que j'ai publié récemment pour exhorter les savants et ceux qui ne le sont point à observer avec plus de soin les météores ignés qu'on appelle bolides : peut-être trouvera-t-on que ce sont des comètes. Ne dédaignez pas de vous donner quelque peine dans cette recherche qui me semble très-importante, et qui peut faire progresser la philosophie naturelle, peut-être l'astronomie elle-même. »

Dans son remarquable ouvrage sur les météores ignés, Chaldni a cherché à attribuer aux comètes la production des étoiles filantes. En établissant son hypothèse sur leur origine cosmique, il admet que deux cas peuvent se présenter : ou bien les météores sont des amas indépendants de matières qui n'ont jamais fait partie d'aucun corps céleste plus volumineux, ou bien ils proviennent de la destruction d'un corps céleste antérieurement existant. Chaldni croit que cette dernière supposition est possible, mais la première lui semble la plus probable. Il fait remarquer qu'il est incontestable qu'il existe dans les espaces célestes un grand nombre de corps de moindres dimensions qui sont doués d'un mouvement propre et qu'on peut observer quelquefois, lorsqu'ils passent sur le disque du soleil. D'après Chaldni, ces masses dispersées seraient des agglomérations de la matière cosmique primitive qui a formé tous les astres de l'univers et même les plus considérables. Beaucoup de ces nébuleuses, qu'on appelle irrésolubles ne seraient autre chose que des amas de cette matière extrêmement divisée et répandue dans des espaces immenses. Chaldni croit que les comètes ne diffèrent de ces nébuleuses que par la petitesse de leur volume, leur isolement, et peut-être aussi leur plus grande densité. Les masses moins étendues qui nous apparaissent sous forme de bolides et d'étoiles filantes ne paraissent pas différer essentiellement des comètes. « Il est même probable, dit-il, que les comètes sont tout simplement des nuées composées de masses vaporeuses et en grande partie pulvérulentes, qui sont retenues ensemble par leur attraction réciproque. Cette attraction ne parvient pas à troubler d'une manière sensible les mouvements planétaires, et c'est là une preuve de l'extrême dispersion et de la ténuité de la matière de ces nuées, à travers lesquelles on a pu souvent observer les étoiles fixes. »

Les idées de Chaldni n'ont jamais été complétement oubliées en Allemagne. On en retrouve un écho dans différentes publications, telles que la *Météorologie* de Kaemtz et l'*Astronomie* de Littrow. En 1859, le baron de Reichenbach a publié un mémoire sur les relations réciproques qui existent entre les aérolithes et les comètes et son travail est entièrement fondé sur la théorie de Chaldni. Il suppose que chaque comète est une portion de matière primitive qui, tendant à se concentrer en vertu des lois de l'attraction, finit par se transformer en une nuée de cristaux imperceptibles et excessivement nombreux. De

l'agglomération de ces cristaux, produite par leur attraction réciproque, naissent ensuite les aérolithes qui, d'après Reichenbach, ne seraient que des espèces de conglomérats; chacun d'eux proviendrait de la condensation d'une comète. En examinant cette ingénieuse théorie de Reichenbach, nous trouvons, à première vue, des raisons assez puissantes de douter que des masses aussi compactes et aussi dures que le sont souvent celles des météorites, puissent se former comme il le dit. Mais ne voulût-on pas admettre toutes les parties de cette étrange conception, il n'est pas du moins impossible qu'on y trouve quelque chose de vrai. Dernièrement M. Haidinger a appuyé de toute son autorité l'hypothèse de la formation des corps célestes par l'agglomération de la poussière cosmique. Si mon but était de faire ici un exposé historique complet, je devrais citer les opinions de plusieurs autres savants qui ont été conduits, par une induction plus ou moins arbitraire, à soupçonner quelque analogie entre les comètes et les météores lumineux. Mais personne, à ma connaissance, ne s'est plus approché de la vérité, personne n'a exprimé, sur la relation d'origine qui existe entre les comètes et les météores, des opinions plus précises et plus catégoriques que l'Américain Daniel Kirkwood, professeur de l'université de l'État d'Indiana. Sa théorie se rapproche tellement de celle qui est regardée aujourd'hui comme la plus probable de toutes, que la citation que j'en veux faire ici peut offrir quelque chose de plus qu'un intérêt purement historique.

« Les astronomes, disait en 1861 le savant professeur américain, ne sont pas d'accord sur l'origine des comètes; les uns croient qu'elles se forment en dehors du système planétaire, les autres veulent qu'elles prennent naissance dans les limites de ce même système. La première hypothèse est celle de Laplace, et elle est en faveur auprès d'un grand nombre d'astronomes éminents..... Avant l'invention du télescope, l'apparition d'une comète était un phénomène relativement assez rare. Pendant les 360 années qui viennent de s'écouler, 55 de ces astres ont été visibles à l'œil nu; ce qui donne une moyenne de 15 par siècle. Aujourd'hui, grâce au télescope, on en découvre 4 ou 5 par an. Beaucoup de celles qu'on aperçoit ainsi sont extrêmement faibles; il semble donc probable qu'une infinité de ces astéroïdes qui par leur petitesse échappent à nos investigations, traverse sans cesse le domaine du soleil. Si nous admettons sur l'origine des comètes l'hypothèse de Laplace, nous pouvons supposer la matière cosmique primi-

tive tombant vers le centre de notre système sous la forme d'une pluie presque continue dont les gouttes pénètrent dans l'atmosphère terrestre, produisent les météores sporadiques, tandis que des masses plus considérables constituent les comètes. L'influence perturbatrice des planètes peut avoir transformé en ellipses les orbites d'un grand nombre de ces astéroïdes. C'est une chose bien curieuse, que les mouvements de divers météores lumineux (ou cométoïdes, comme on pourrait les appeler) aient pu indiquer d'une manière certaine leur origine étrangère à notre système planétaire. »

« Mais comment expliquerons-nous, dans cette théorie, les phénomènes des météores périodiques? La séparation de la comète de Biela en deux parties distinctes donne lieu à des questions très-intéressantes sur la constitution physique des comètes. La nature de la force disjonctive est encore à découvrir; mais il est impossible de douter, quel que soit du reste son mode d'action, qu'elle ne soit due à la puissance attractive du soleil..... D'après les nombreux récits des historiens, il est fort probable, sinon certain, que la comète de Biela n'est pas la seule qui se soit scindée en deux morceaux. Dès lors cette force, quelle qu'elle soit, qui a produit une séparation, ne peut-elle pas en produire d'autres dans la suite? Et son action ne peut-elle pas se continuer jusqu'à ce que les fragments soient devenus invisibles? Suivant la théorie qui est généralement acceptée de nos jours, les phénomènes périodiques des étoiles filantes proviennent de ce que les orbites de ces masses nébuleuses rencontrent l'orbite annuelle de la terre. D'un autre côté, on a des raisons de croire que ces anneaux météoriques ont une grande excentricité et qu'ils diffèrent entièrement, sous ce rapport, des anneaux de vapeur primitive qui, suivant la théorie des nébuleuses, se seraient successivement détachés de l'équateur solaire; en d'autres termes, la matière qui les compose se meut sur des orbites qui sont plutôt cométaires que planétaires. Nos météores périodiques ne pourraient-ils pas être les débris de comètes anciennes, aujourd'hui dispersées, et dont la matière serait restée concentrée le long de l'orbite primitive? »

Ces considérations ont été publiées en 1861 dans une revue américaine; il est probable qu'elles ne seraient pas encore venues à la connaissance des astronomes européens si l'auteur lui-même ne les avait pas reproduites en 1867 dans son *Traité d'astronomie météorique*. Mais à cette époque, elles n'étaient plus une nouveauté pour

les pays situés de ce côté de l'Atlantique ; au lieu de conceptions incertaines, nous possédions déjà les démonstrations de beaucoup d'entre les plus vraisemblables des hypothèses de Kirkwood. Quoi qu'il en soit, on ne peut nier que le professeur américain ait eu le mérite de se rapprocher de la vérité autant qu'il était possible de le faire dans la voie des conjectures.

C'est au professeur Newton, de Newhaven, qu'appartient le mérite d'avoir fait les premiers pas, incertains si l'on veut, dans une voie nouvelle qui devait conduire, dans la suite, à des résultats aussi importants qu'inattendus. C'est lui qui, en 1865, a établi d'une façon presque certaine, et contrairement à l'opinion qui avait prévalu jusqu'alors, que les orbites des météores ne sont pas sensiblement circulaires comme celles des planètes, mais qu'elles diffèrent peu de celles des comètes. Une recherche semblable que j'ai faite, et tout à fait indépendante de celle du professeur Newton, m'a conduit à un résultat identique et même plus catégorique. Ce point de départ étant ainsi bien déterminé, la voie des découvertes ultérieures se trouvait singulièrement aplanie. Je ne développerai point ici les raisons, déduites surtout des considérations cosmogoniques d'Herschel et de Laplace, et la série de déductions exactes ou incertaines qui ont fait croire qu'il devait exister entre les comètes et les météores une relation plus intime qu'une simple similitude dans la forme des orbites. Les tentatives du professeur Kirkwood peuvent en donner une idée. Il nous suffira de dire que vers la fin de 1866 et le commencement de 1867, cette relation intime a été remise en évidence, aux yeux de tous, par la découverte de la connexion qui existe entre les principaux courants météoriques et un nombre égal de comètes parcourant les mêmes orbites. On a trouvé que chacun des courants météoriques contient une comète qui en est, pour ainsi dire une partie intégrante ; et il a été prouvé que chaque comète était accompagnée dans sa course par une trainée d'étoiles météoriques qui décrivent une orbite identique ou du moins très-peu différente. Ce résultat étant établi, il est inutile de décrire en détail la voie, souvent détournée, qu'on a suivie pour l'obtenir.

Pour montrer avec quelle simplicité on parvient aujourd'hui à démontrer la relation qui lie les courants météoriques aux comètes de même orbite, je partirai d'un théorème fondamental et facilement compréhensible (*fig.* 4). Soit S le soleil et P un corps quelconque lancé

dans l'espace, avec une certaine vitesse, suivant la direction PT. L'attraction solaire agissant constamment sur le corps P, le déviera de sa route, d'abord d'une faible quantité, puis de quantités de plus en plus grandes, de telle sorte que le corps P finira par décrire une orbite curviligine, c'est-à-dire une action conique PQ, tangente à la direction primitive PT. Si nous supposons maintenant un second corps qui succède au premier et qui est lancé, lui aussi, dans la direction PT avec la même vitesse que le corps P, il est évident que ce second corps sera soumis à l'action des mêmes forces, et que, par suite, il décrira exactement la même orbite PQ. Il en sera de même pour un troisième et un quatrième corps, placés dans des conditions identiques; ils parcourront tous l'orbite PQ. D'une manière générale, nous disons que si plusieurs corps partant d'un même point de l'espace sont lancés dans une même direction, avec la même vitesse, tous ces corps décriront la même orbite autour du soleil. Inversement, si plusieurs corps, provenant de la région X de l'espace arrivent au point P animés de la même vitesse et avec la même direction, nous pouvons en conclure que tous ces corps parcouraient avant d'atteindre le point P des orbites identiques autour du soleil. En effet, si ces corps, parvenus en P, continuent leur route, ils décriront, pour les motifs indiqués plus haut, l'orbite commune PQ; donc l'arc XP précédemment parcouru par eux sur cette même orbite leur était commun aussi, car il est impossible que plusieurs sections coniques qui coincident de P en Q ne coïncident pas dans toute leur étendue.

Si nous appliquons maintenant ce théorème aux étoiles météoriques, nous pourrons tout d'abord en conclure que si un grand nombre de ces corps tombent sur la terre dans la même direction et avec la même vitesse (c'est-à-dire s'ils constituent une pluie météorique convergeant vers un même centre de radiation), ils ont avant leur chute parcouru dans l'espace des orbites identiques, et, par suite, ils ont formé autour du soleil un courant météorique. Ainsi se trouve justifiée l'hypothèse qui prétend qu'à chaque pluie d'étoiles filantes correspond, dans les espaces interplanétaires, un anneau de météores.

Pour les comètes, en partant du même principe, nous dirons : si l'orbite d'une comète coupe en un certain point celle de la terre, et si la comète arrive en ce point avec la même vitesse et dans la même direction qu'un courant météorique, comète et courant seront astreints à parcourir la même orbite autour du soleil ; ils seront associés inva-

riablement l'un à l'autre, et la relation qui existera entre eux de leur mode de génération.

Considérons, par exemple, les Léonides qui se montrent d' tous les ans dans les environs du 14 novembre, et qui rayonne d'un point situé dans la tête du Lion. Ces corpuscules formen ment un courant météorique dont les éléments parcourent à la même orbite dans l'espace; et cette orbite commune ren nôtre au point où se trouve la terre le 14 novembre. D'un au en cherchant dans le catalogue des comètes, on remarque existe une, celle de 1866, découverte par M. Tempel, don *rencontre aussi* l'orbite terrestre (ou s'en trouve très-rap précisément au point où est située notre planète le 14 n L'orbite de la comète étant déterminée, il est facile de démo si la terre et la comète arrivaient ensemble au point d'inters leurs orbites respectives, la comète tomberait sur la terre l'une quelconque des Léonides, précisément de la tête du Lion ajoutons à cela que la durée de la révolution de la comète de exactement la même que la période des Léonides, c'est-à 33 ans 1/4, nous avons tous les éléments nécessaires pour affir une certitude géométrique, que les Léonides et la comète avec la même vitesse et dans la même direction, au point co elles rencontrent l'orbite terrestre, et que par suite leurs orbi cident dans toute leur étendue. C'est ainsi que l'existence d' tion d'origine entre la comète de 1866 et les Léonides devi certaine, du moins très-probable. « Cette coïncidence, disait à sir J. Herschel, est assez frappante pour ne laisser aucun dou communauté d'origine des comètes et des météores. »

Dans le but de mettre clairement sous les yeux de chacun des principales orbites météoriques et leur position dans l'es dessiné la *figure* 10, dans laquelle une longueur de cinq mi représente le rayon moyen de l'orbite terrestre, soit environ lions de milles (37 millions de lieues). Pour éviter la confu tracé seulement les orbites des quatre grandes planètes sup Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, et j'ai laissé de côté le des planètes inférieures à partir de la région des astéroïdes. sait que ces orbites sont presque circulaires et à peu près triques; elles sont situées dans des plans peu différents les autres et on peut supposer, sans erreur grave, que les qu

nous considérons sont placées dans un même plan, celui de la feuille de papier. Le point S représente le soleil.

Les quatre courbes elliptiques tracées sur la *figure* 10 avec des traits différents sont les orbites parcourues par les comètes que nous avons citées plus haut, conjointement avec les courants météoriques qui leur correspondent. La courbe indiquée par un trait plein appartient à la comète de Biela et aux météores du 27 novembre 1872; cette orbite est parcourue en 6 ans 2/3 ; c'est l'intervalle que l'on a observé entre les retours périodiques de la comète, depuis 1772, année de sa découverte jusqu'en 1852, époque de sa dernière apparition.

Quant au courant météorique, sa structure et sa densité sont encore trop peu connues pour qu'on puisse affirmer que la pluie d'étoiles se produise aussi à des intervalles de 6 ans 2/3. Cependant la comète et le courant ne s'éloignent pas beaucoup du soleil et leur orbite commune dépasse à peine celle de Jupiter. Le plan de cette orbite ne coïncide pas exactement avec celui du système planétaire et son inclinaison en est d'environ 13 degrés. Il faut imaginer que la portion d'ellipse située à droite de SN est relevée au-dessus de la feuille de papier et que l'autre portion est abaissée d'autant en dessous de ce plan moyen. Les flèches qui dans la figure indiquent le sens des mouvements, montrent que la comète de Biela et ses météores tournent autour du soleil dans le même sens que toutes les planètes, c'est-à-dire dans le sens direct.

La courbe tracée en pointillé représente l'orbite de la comète de Tempel (1866) et en même temps celle des Léonides du 14 novembre. La direction de leur mouvement, indiquée par des flèches, est opposée à celle de la comète de Biela et de toutes les planètes; aussi dit-on que la comète de 1866 et les Léonides qui en dépendent ont un mouvement rétrograde. La durée de leur révolution est de 33 ans 1/4 ; à cet intervalle correspond non-seulement le retour de la comète, mais encore une recrudescence de la pluie météorique comme on a pu le constater depuis l'an 902 par de fréquentes observations. L'orbite dépasse un peu celle d'Uranus et s'en trouve même assez rapprochée, c'est ce qui a fait croire que l'influence perturbatrice de cette planète avait occasionné la courte périodicité de la comète de Tempel et sa résolution partielle en essaim météorique. Le plan de l'ellipse est incliné de 18 degrés sur celui de la figure; la portion située à gauche

de SN_{11} est un peu soulevée au-dessus de la feuille de papier
est abaissée de la même quantité.

La courbe indiquée par des traits et des points alternatifs
grande que les précédentes : elle représente l'orbite des Per
10 août et de la grande comète de 1862 (comète 1862 III)
longue de 48 fois le rayon de l'orbite terrestre et s'éloigne
distances considérables du soleil, elle dépasse Neptune et
limites du monde planétaire connu. Il ne nous a pas été po
dessiner l'orbite entière sur notre feuille, mais on se fera un
ses dimensions en observant que son centre se trouve situé
orbites d'Uranus et de Neptune, vers le point C, et qu'elle s'
delà de ce point d'une quantité égale à la distance CS qui
du soleil. C'est sur cette ellipse immense que se meut l
comète de 1862, et d'après les calculs du professeur Oppo
emploie 120 ou 121 ans à faire un tour complet. La régula
laquelle se produit chaque année le retour des Perséïdes s
attester que le courant météorique occupe sinon toute la lon
la courbe, au moins une étendue considérable de l'orbite. Ce
fortement inclinée sur le plan moyen du système solaire ; ce
naison est de 66 degrés. Pour avoir une idée exacte de la po
l'orbite, il faut supposer que l'ellipse tourne autour de SN_{11}
axe, de façon que la portion de droite s'élève de 66 degrés a
de la feuille de papier et que la portion de gauche, qui es
grande, s'abaisse de la même quantité. On voit d'après cela qu
des Perséïdes est située presque tout entière au-dessous
général du système solaire.

Enfin la courbe indiquée par des petits traits représente u
partie de l'orbite immense que parcourent les météores du 8
la comète I de 1861. Cette ellipse est deux fois plus longue
des Perséïdes que nous venons de décrire; elle atteint dan
une distance d'environ 110 rayons de l'orbite terrestre ; la d
révolution n'est connue que d'une manière approximative
qu'elle est de 415 années ou quelque chose d'approchant. La
donne qu'un arc très-restreint de la courbe ; il faudrait pour
senter tout entière une feuille de trop grandes dimen
de l'orbite est presque perpendiculaire à celui d
pour se faire une idée de sa véritable position
supposer que la partie de l'ellipse inférieur

s du plan de la figure en tournant autour de SN_{IV} comme axe
partie supérieure se relève au-dessus d'une quantité à peu
à un angle droit. La pluie météorique du 20 avril n'est pas
nte de nos jours, mais les observations faites pendant ces
années montrent qu'elle est assez régulière; ce qui sem-
ouver, dans ce cas encore, que le courant de météores
our le moins, une notable partie de l'orbite cométaire.
st la disposition générale des principaux courants météo-
uellement en activité, et qui ont été reconnus comme ayant
elation avec les comètes. Il me reste maintenant à indiquer
tement leurs rapports avec l'orbite terrestre et à montrer
les circonstances ils rencontrent notre globe. J'emploierai
ut la *figure* 5, qui n'est autre chose que l'amplification de la
plus voisine du soleil dans la *figure* 10; pour éviter la con-
n'ai pas tracé l'orbite des Perséides ni celle des météores
on plus que celles qui, s'écartant beaucoup du plan moyen
nt toutes les autres, exigeraient l'emploi d'une figure à 3
s au lieu d'un dessin plan.
be à peu près circulaire représente l'orbite terrestre; S est
L'ellipse marquée Léonides indique une portion de l'orbite
des; l'ellipse marquée comète de Biela représente un arc de
cette comète et des météores qui en dépendent. Les flèches
les directions des mouvements. Les trois orbites se trouvent
ns des plans qui sont peu inclinés les uns sur les autres,
ion vraie dans l'espace diffère peu de celles qu'elles occupent
re; toutefois, à cause de leur légère inclinaison sur le plan
terrestre, une portion de chacune de ces ellipses se trouve
et l'autre au-dessous de la surface du papier et les deux
font de commun avec le plan du dessin que les points T et
rencontrent respectivement l'orbite terrestre.
rons d'abord la rencontre de la terre avec les Léonides
leur course elliptique autour du soleil. La terre se déplaçant
à gauche [illegible] les environs du 14 no-
es mét[illegible] ent le point T en parcou-
rbi[illegible] marchent par conséquent à
[illegible] presque égale
[illegible] a terre parcourt,
[illegible] s 43 mille; donc

la rencontre et le choc correspondent à une vitesse de près de 72 mille mètres par seconde ; telle est la vitesse dont sont animées les Léonides que nous voyons traverser notre atmosphère; elle est à peu près la plus grande qui puisse se produire dans les pluies météoriques.

Si le courant des Léonides occupait l'orbite tout entière et s'il avait partout la même densité, il est certain que chaque année, lorsque la terre arriverait en T, c'est-à-dire vers le 14 novembre, nous devrions recevoir une pluie météorique éclatante pareille à celles que l'on a observée en 1799, 1833 et 1866. Mais on a constaté que ces superbes pluies atteignent à une époque donnée un maximum d'intensité et s'affaiblissent peu à peu pendant les quatre ou cinq années qui suivent, pour se réduire à très-peu de chose pendant le reste de la période de 33 ans 1/4. Nous devons en conclure : que la partie la plus dense du courant météorique occupe un arc assez restreint de l'orbite ; que vient ensuite une portion moins dense qui occupe le sixième environ de la longueur totale, et qu'enfin le reste de l'ellipse est presque vide ou parcouru par un très-petit nombre de météores. Lorsqu'à des intervalles de 33 ans 1/4 la partie la plus dense passe au point T, nous observons le maximum des grandes pluies de Léonides ; pendant les cinq ou six ans qui suivent, la partie de densité moyenne se trouvant en T, l'essaim est encore très-apparent, mais il a moins d'éclat ; tout le reste du temps on n'aperçoit que des traces du phénomène, comme on a pu s'en convaincre cette année ; et il en sera sans doute de même jusqu'à la fin du siècle présent, puisque ce n'est que vers 1899 ou 1900 que nous reverrons la partie la plus dense. La comète de 1866 se trouve en tête du courant et semble précéder la portion la plus concentrée de l'essaim météorique.

La comète de Biela et les météores correspondants se comportent d'une manière un peu différente. Ce courant arrive au point T, où se trouve la terre du 27 au 28 novembre, avec une vitesse d'environ 40 mille mètres par seconde, et il poursuit la terre qui se meut dans le même sens, vers le point T, mais avec une vitesse de 29 mille mètres seulement. Il en résulte que la terre fuit pour ainsi dire devant le choc ; mais, étant moins rapide que les météores, elle est rattrapée par eux et son attraction contribue encore à rapprocher le moment de la rencontre. Tout calculé, on trouve que ce courant météorique vient heurter la terre avec une vitesse de 19 milles mètres par seconde. (C'est le quart de ce que nous avons trouvé tout à l'heure pour les

Léonides). C'est ainsi qu'on explique ce fait universellement reconnu et constaté par tous les observateurs du phénomène du 27 novembre, que le mouvement apparent des météores était relativement assez lent. La faible intensité du choc peut encore rendre compte du peu d'éclat que possédaient ces étoiles filantes, en comparaison de l'éblouissante clarté des Léonides.

On peut considérer que les deux courants que nous venons d'examiner donnent les limites entre lesquelles varie la vitesse que possèdent les étoiles filantes lorsqu'elles rencontrent notre planète. Les Perséïdes et les météores du 20 avril viennent heurter la terre obliquement et la vitesse de leur chute est intermédiaire à celles que nous avons citées plus haut. Les Perséïdes parcourent à peu près 60,000 mètres par seconde, et les météores du 20 avril 51,000 environ.

Ces exemples, parfaitement connus et étudiés, peuvent nous donner une idée de ce que sont les autres courants météoriques. D'après le dernier catalogue publié par M. Greg, on observe dans l'année le retour périodique de 132 radiations distinctes. Ce nombre est certainement encore éloigné de la vérité : car ce recueil est basé sur des observations qui sont incomplètes et qui n'embrassent que les radiations de notre hémisphère boréal. En établissant une proportion, on trouve que les principaux courants visibles dans toute l'étendue du ciel devraient être au nombre de 200 au moins. Bien que j'aie quelque raison de croire que ce chiffre est encore de beaucoup inférieur à la réalité, nous l'admettrons cependant et nous tirerons la conclusion suivante : la terre rencontre dans sa course annuelle au moins 200 courants météoriques qui décrivent chacun autour du soleil des orbites fortement elliptiques, semblables à celles des comètes périodiques. Ces courants, beaucoup moins riches en météores que ceux dont nous avons parlé plus haut, ne sont pas non plus composés d'une matière continue; ils contiennent des corpuscules de très-petites dimensions séparés par de vastes intervalles; et leur densité est tellement faible que plusieurs de ces courants peuvent rencontrer en même temps la terre et traverser la même région de l'espace sans se détruire réciproquement; ils produisent ainsi cette confusion d'étoiles filantes que l'on observe dans la plupart des nuits et qui avait fait tout d'abord naître l'idée des météores sporadiques.

Le nombre des courants météoriques qui sillonnent les espaces pla-

nétaires se trouve encore considérablement augmenté si l'on remarqu que les 200 courants dont nous avons parlé sont assujettis à la condi tion de couper en un point quelconque le chemin parcouru par l terre autour du soleil, condition sans laquelle ils ne pourraient pa rencontrer notre planète et se manifester à nos yeux. Mais combien en a-t-il qui, restant en dehors de l'orbite terrestre, seront éternel lement inconnus et inexplorés? C'est sans doute par milliers qu'il fa les compter. Ainsi nous voyons que les régions interplanétaires et le espaces situés de chaque côté du plan moyen du système solaire son loin d'être vides ou parcourus seulement par quelques rares comètes ils contiennent au contraire un nombre immense de corpuscules réuni en courants et décrivant autour du soleil des orbites allongées. Bie que chacun de ces corpuscules ne puisse avoir qu'une très-faible den sité, ils sont tellement nombreux et l'espace qu'ils occupent est telle ment grand, que leur ensemble peut constituer une masse ayan quelque influence sur les mouvements planétaires. L'expérience futur pourra découvrir ce mystère.

Ainsi la structure de l'univers s'éloigne de plus en plus de la con ception géométrique si chère à nos esprits; elle se complique chaqu jour de nouvelles particularités physiques dont il est impossible d tenir un compte exact dans les calculs. Il ne pouvait pas en ét autrement. Quelles que soient les discussions auxquelles ce sujet donné lieu, il sera toujours vrai que l'astronomie n'est pas une scien mathématique comme le voulaient les anciens et comme le veule encore quelques savants modernes; c'est une science naturelle et qu' faut traiter comme telle. La simplicité de ses problèmes la rend pl accessible au calcul que les autres sciences naturelles, et c'est pour ce que l'analyse et la géométrie ont remporté chez elles des victoire aussi éclatantes qu'inespérées. Mais l'analyse et la géométrie ne son ici que des moyens d'étude et ne constituent pas le savoir astrono mique : auxiliaires fort utiles et même indispensables, elles ne peu vent pas donner la mesure complète des phénomènes.

Analysé par DELACROIX,
Enseigne de vaisseau.

(*La fin au prochain numéro.*)

LE CANAL

DE

;ÉAN ATLANTIQUE AU PACIFIQUE.

;VELLES ÉTUDES ENTREPRISES PAR LE GOUVERNEMENT DES ÉTATS-UNIS.

(Fin.)

IV.

. suite du remarquable travail du commandant Selfridge, se , comme annexe, un rapport du lieutenant Collins sur les vents ıants de l'océan Pacifique, suivi d'une étude comparative des entre les principaux centres de commerce du globe en doublant s d'une part, et en passant par le canal interocéanique, supposé d'autre part. Il nous a semblé que les navigateurs pourraient y r de précieux renseignements en même temps qu'un sujet de ses observations. Nous suivrons les divisions adoptées par l'au- ɔur mettre plus d'ordre dans son travail, et nous traduirons fidè- t les passages intéressants.

:hamp qui s'ouvre à nos études embrasse toute l'étendue de n Pacifique sans oublier les diverses mers qui sont généralement ises sous cette dénomination générale, ainsi que toute la partie ɔcéan Indien qui reste à l'Est du 80e méridien Est. Cette vaste ɜ peut se subdiviser en de nombreuses sections caractérisées par la ion dominante des vents, dont les limites, quoique très-variables,

peuvent être indiquées avec assez d'exactitude pour le but q nous proposons. Nous commencerons par le Nord, marchand Sud, en divisant l'Océan en zones.

Zone septentrionale de vents d'Ouest. — Il est inutile de r plus haut que le 50e parallèle Nord; entre cette latitude et 30° N vents d'Ouest prévalent pendant toute l'année. Ils inclinent g ment au Nord de l'Ouest pendant l'hiver (de décembre à ju Sud de l'Ouest pendant l'été. Toutefois, près de la côte d'Ar cette règle semble renversée, les vents de N.-O. régnant d' octobre et les vents de S.-O. et de S.-E. d'octobre en avril. L occidentale de cette zone est vers 145° Est; de ce méridien à asiatique s'étend la région des moussons, dont nous parlerc loin.

Calmes du Cancer. — Il arrive fréquemment que les nav passent de la région des vents d'Ouest dans celle des vents al s'étend plus au Sud, rencontrent, pendant un temps plus o long, des calmes et des brises folles. C'est à cette zone étroite, c généralement entre 32° et 28° Nord, que nous donnons le nom de du Cancer.

Vents alisés du N.-E. — Des calmes du Cancer à quelques au-dessus de l'équateur s'étend la vaste région des alisés N.-E. dire qu'en général cette zone va de 30° à 8° Nord, et d'une dist 300 milles de la côte d'Amérique aux îles Ladrone par 147° Est. fois, les limites en latitude sont très-variables et suivent, jus certain point, les changements en déclinaison du soleil. La p ligne varie de 21° Nord à 32° Nord, et la seconde de 4° 14° Nord.

Moussons de la côte du Mexique. — L'espace compris entre le de N.-E. et la côte du Mexique est occupé par un système de ve riodiques qui ont reçu le nom de moussons de la côte du M Quoique ce ne soient pas, à proprement parler, de vraies mouss soufflent avec une remarquable régularité, du Nord, de nove avril, et du Sud, de mai à octobre.

Régions des moussons S.-O. et N.-E.— Nous avons dit que le du N.-E. ne règnent que jusqu'au méridien des îles Ladrone. E méridien et la côte d'Asie, on trouve à leur place des mouss soufflent avec une grande régularité du N.-E., d'octobre à a du S.-O., d'avril à octobre. La limite méridionale de la régi

moussons est l'équateur, et ces vents périodiques s'étendent sur la baie du Bengale et sur la mer d'Arabie jusqu'à la côte d'Afrique.

Calmes équatoriaux. — Tout le long de l'équateur, mais généralement un peu plus Nord, s'étend une bande de quatre ou cinq degrés de large, où règnent les calmes, les pluies et les brises folles et qui sépare le système des vents de l'hémisphère Nord de celui de l'hémisphère Sud.

Alisés du S.-E. — Les alisés du S.-E. prennent de la zone des calmes équatoriaux jusqu'à 28° ou 30° Sud, mais l'espace sur lequel ils règnent est beaucoup plus limité que celui des alisés de N.-E. ; car on admet généralement qu'ils ne soufflent pas régulièrement au delà des îles Marquises, ou environ 140° Ouest. Leur limite orientale est à 500 ou 600 milles de la côte d'Amérique Sud et leur limite septentrionale est le 3° parallèle Nord.

Vents de la côte Ouest de l'Amérique Sud. — Sur l'espace de 500 ou 600 milles de large compris entre la limite des alisés S.-E. et la côte d'Amérique, les vents soufflent presque constamment du Sud durant toute l'année. La côte du Chili semble faire exception; car on y rencontre un système assez bien réglé de moussons soufflant du Sud, de septembre à mai, et du Nord, de mai à septembre.

Vents variables du Pacifique équatorial. — Le méridien de 140° Ouest est donné comme limite occidentale des vrais alisés de S.-E. Au delà de ce cercle, la plupart des navigateurs reconnaissent que les alisés ne règnent que d'avril en octobre, étant remplacés le reste du temps par des calmes et des vents d'Ouest. Kerhallet dit qu'au Sud de l'équateur, les alisés de S.-E. soufflent sur toute l'étendue du Pacifique, de mars en octobre, et que, durant le reste de l'année, ils cèdent la place à des vents variables ou à des moussons. Il parle aussi de la mousson N.-O. de l'océan Indien, qui souffle d'octobre à avril, comme s'étendant, quoique irrégulièrement, jusqu'aux îles Marquises. Si cela était vrai, la région en question serait soumise à deux vents alternatifs et périodiques, du S.-E., d'avril en octobre, et du N.-O., le reste du temps.

Les cartes de Maury semblent indiquer un autre état de choses. En effet, elles mentionnent 5,823 observations faites par des navires entre les mois d'octobre et d'avril, dans la région bornée par 140° Ouest, 175° Ouest, l'équateur, et 10° Sud, et sur ce grand nombre de vents relevés, 10 p. 0/0 seulement sont entre le N.-O. et le S.-O., en passant

par l'Ouest ; c'est cependant la saison pendant laquelle, d'après de Kerhallet, la mousson de N.-O. devrait régner. En outre, dans les mêmes limites, d'avril en octobre, 4,707 observations ont été relevées, sur lesquelles 5.5 p. 0/0 donnent des vents entre le N.-O. et le S.-O, en passant par l'Ouest. Il en faut donc conclure que, quoique les vents de la partie de l'Ouest soient un peu plus fréquents d'octobre en avril que dans l'autre saison, cependant, même alors, on les rencontre une fois seulement sur dix. On peut donc dire que, dans cette région, les vents de la partie de l'Est prévalent[1]. Quant aux calmes dont on a aussi parlé comme règnant fréquemment dans cette région, nous ajouterons que les observations mentionnées ci-dessus ne leur donnent qu'une proportion de 2.7 p. 0/0, d'octobre en avril, contre 1.2 p. 0/0, d'avril en octobre.

Le même raisonnement serait d'ailleurs applicable jusqu'au 25° parallèle Sud. Que ces vents de la partie de l'Est ne soient pas les vrais alisés du S.-E., cela est toutefois très-exact, particulièrement d'octobre en avril, car alors ils inclinent vers le Nord. Les nombreux groupes d'îles qui parsèment cette région, paraissent exercer une influence puissante sur les alisés et les privent en partie de leur caractère de régularité. Mais cette influence ne s'étend pas sur la mer comparativement ouverte au point d'enlever à ces vents leur direction dominante, et nous sommes fondés à considérer toute cette région comme soumise à l'action générale des vents de la partie de l'Est, à l'exception peut-être des eaux qui baignent les différents groupes d'îles.

Région des moussons de S.-E. et de N.-O. — Le méridien de 175° Est a été donné comme limite occidentale moyenne de la région des vents de l'Est; à l'Ouest de ce méridien et entre l'équateur et 15° Sud s'étend une zone de mousson alternativement S.-E. et N.-O., qui va jusqu'à la côte d'Afrique. Ces vents soufflent du N.-O. d'octobre en avril, et du S.-E. d'avril en octobre, cette direction étant ainsi à peu près à angle droit avec les moussons du Nord de l'équateur.

Calmes du Capricorne. — Entre 28° et 30° Sud se trouve la zone des calmes du Capricorne correspondant à ce que nous avons appelé les calmes du Cancer dans l'hémisphère Nord.

---

[1] Dans son remarquable ouvrage intitulé *Indicateur des routes maritimes de l'océan Pacifique*, etc., M. Labrosse attribue aux alisés du S.-E. les mêmes limites que M. Collins, et il dit qu'à l'Ouest du méridien de 140° O., les vents soufflent presque aussi souvent de la partie de l'Ouest que de celle de l'Est.

Zone Sud des vents d'Ouest. — Au-dessous des calmes du Capricorne, s'étend une zone où prévalent les vents d'Ouest. Pendant l'hiver (de juin en décembre), ces vents inclinent vers le Sud, et, pendant l'été, vers le Nord. Ces directions ne peuvent, d'ailleurs, être considérées que comme indiquant une tendance générale; car, dans les deux hémisphères, ces vents sont très-variables.

Courants de l'océan Pacifique.

S'il est difficile de déterminer avec précision les limites des vents régnants, il l'est doublement d'indiquer celles des courants. Le courant a toujours été, et est encore le bouc émissaire de toutes les erreurs en navigation. Il ne faut donc pas s'étonner si les grandes autorités sur ce sujet sont en désaccord sur plusieurs points, et parfois en opposition directe. Sur les principaux courants, cependant, on est à peu près d'accord, et ce sont les seuls dont nous nous occuperons. Nous considérerons, d'abord, ceux de l'hémisphère Nord, et ensuite ceux de l'hémisphère Sud.

Courant équatorial Nord. — Cet immense courant peut être considéré comme le père de tous les courants de l'hémisphère Nord. Il se fait sentir entre 10° et 20° de latitude Nord, et court vers l'Ouest avec une vitesse moyenne de 30 milles par jour, son axe restant entre 14° et 17° Nord. Arrivé au 140° méridien Est, il se divise : la petite branche tourne vers le Sud pour aller rejoindre le contre-courant équatorial, que nous décrirons plus loin, et la plus forte tourne vers le Nord, allant joindre le courant japonais au large de Formose, tandis qu'une faible partie continue à l'Ouest, dans la mer de Chine, par le canal de Bashi.

Kuro Siwo, du courant japonais.— Ce remarquable courant présente des analogies frappantes avec le Gulf-Stream de l'Atlantique; il prend naissance près de l'extrémité Sud de l'île Formose, et se dirige vers le Nord et l'Est le long de la côte de cette île, puis du groupe japonais. Dans cette partie de sa course, il est très-fort; son maximum de vélocité, d'après le lieutenant Bent, de la marine des États-Unis, est de 80 milles par jour, et sa vitesse moyenne de trente-cinq à quarante. Au delà des îles du Japon, le Kuro Siwo (courant noir) s'incline vers l'Est et s'étend sur une grande largeur, envoyant une branche, appelée courant du Kamtschatka, jusque dans la mer de Behring. La branche princi-

pale continue vers l'Est, recevant, au delà du 180e méridien, d'après quelques auteurs, le nom de courant du Pacifique Nord. A 140° Ouest environ il commence à incliner vers le Sud, et, près de la côte américaine, il envoie une branche qui suit la côte sous le nom de courant de Californie. La branche principale continue vers le Sud, fait un circuit vers l'Ouest et se confond avec le courant équatorial Nord. Le vaste espace compris dans ce mur mouvant est sujet à des courants variables et la position orientale porte le nom de tourbillon de Fleurien.

Courant de la côte du Mexique. — Le courant de la côte de Californie, dont nous avons parlé, descend le long de la côte d'Amérique, et, en arrivant le long du Mexique, il prend le nom de ce pays. Il se bifurque un peu au Sud du cap Saint-Lucas, une partie allant vers l'Ouest rejoindre le courant équatorial, l'autre continuant le long de la côte du Mexique et de l'Amérique centrale. Cette dernière branche est influencée par les moussons et devient un courant alternatif courant vers le S.-E., d'octobre en avril, et vers le N.-O., pendant l'autre saison.

Contre-courant équatorial. — Le contre-courant équatorial paraît tirer son origine d'une branche du courant de l'océan Indien qui entre dans le Pacifique par le passage des Moluques. Il coule, d'après Berghaus, entre 5° et 10° Nord, mais quelques auteurs le placent plus près de l'équateur. Il court droit à l'Est, avec une vitesse moyenne, d'après Kerhallet, de 15 milles par jour, et il est renforcé dans sa course par plusieurs branches des courants équatoriaux Nord et Sud. En approchant de la côte d'Amérique, il tourne vers le Sud, et, sans aucun doute, finit par entrer dans le courant équatorial Sud dans le voisinage des îles Galapagos. Le fait de l'existence de ce contre-courant est d'une grande importance, surtout pour les navires à vapeur; en effet, comme il suit une zone de vents légers et variables, il peut être très-avantageusement utilisé par ceux qui ont à faire route vers l'Est dans son voisinage.

Courant équatorial du Sud. — On peut dire que ce courant est formé de la jonction du courant de Humboldt avec celui du Mentor, dont il sera question ci-après, par 85° Ouest environ. Il est très-large, s'étendant de 3° ou 4° Nord à 20° Sud et il parcourt toute l'étendue du Pacifique, quoique souvent brisé et détourné de sa route par les nombreux groupes d'îles qu'il rencontre. Une forte partie de ce courant continue par le détroit de Torrès, contourne la côte Nord de l'Australie,

et pénètre dans l'océan Indien. Une autre branche descend la côte Est d'Australie sous le nom de courant australien, tourne vers l'Est et se divise de nouveau, une branche allant suivre la côte Ouest de la Nouvelle-Zélande, et l'autre continuant vers le Sud, où elle va se perdre dans le courant polaire ou transversal. La vitesse moyenne du courant équatorial Sud est estimée à 24 milles par jour.

Courant polaire ou transversal. — Ce grand courant se dirige vers l'Est, entre 40° et 60° de latitude Sud, avec une vitesse moyenne de 10 milles par jour. Environ par 140° Ouest, il se bifurque; une des branches, appelée branche Nord ou courant du Mentor, se dirige vers le N.-E.; par 30° Sud, entre 80° et 90° Ouest, il court vers le Nord, et par 20° Sud vers l'Ouest, puis se réunit au courant équatorial Sud.

La branche Sud court vers l'Est jusqu'à 85° Ouest, où elle se bifurque de nouveau, une branche contournant le cap Horn et l'autre remontant la côte de l'Amérique Sud, où elle prend le nom de courant péruvien, ou de Humboldt. Elle suit exactement la côte, et, au large du cap Blanco, tourne à l'Ouest et va se joindre au courant du Mentor, pour donner naissance au courant équatorial.

Courants de la mer de Chine. — Ce sont principalement des courants de surface, dont la direction et la vitesse dépendent surtout des vents dominants. Ils sont donc, ainsi qu'on doit le supposer, assez variables, mais inclinent généralement vers le S.-O., d'octobre en avril, et vers le N.-E., d'avril en octobre. On remarque un courant de même nature dans les îles de l'Archipel des Carolines, qui a reçu le nom de courant de mousson des Carolines et auquel Kerhallet attribue une vitesse moyenne de 3 milles par jour, ce qui le rendrait de peu d'importance pour les navigateurs.

C'est d'après les observations précédentes, qui ressortent surtout des ouvrages de Kerhallet, de Maury et de Berghaus, que le lieutenant Collins établit les différentes routes reliant la baie du Cupica aux principaux centres de commerce de l'océan Pacifique.

Routes des navires à voiles. — Instructions pour s'éloigner de la baie de Cupica.

La baie de Cupica se trouve dans une région de vents alternatifs qui, sur la côte de l'Amérique Sud, entre l'isthme de Panama et l'équateur, soufflent du Nord, d'octobre en avril, et du S.-O., d'avril en octobre. Ces vents, quoique faibles, sont très-réguliers, et il n'y aurait aucune difficulté à faire route vers l'Ouest de Cupica si l'on ne devait

rencontrer bientôt la zone des calmes équatoriaux qui s'étend entre 8° et 3° Nord, à quelques centaines de milles de la côte. Chercher à faire route droit à l'Ouest, c'est donc s'assurer un long et ennuyeux voyage ; il s'ensuit que tout navire partant de la baie de Cupica n'a qu'une seule route à suivre pendant les 600 premier milles, quel que soit son port de destination. On peut résumer en une seule phrase les instructions à donner : profiter de toutes les occasions favorables pour gagner au Sud jusqu'à un ou deux degrés de l'équateur. Si le vent le permet, faire route directement vers 1° Nord, 85° Ouest ; s'il ne le permet pas, gouverner aussi au Sud de l'Ouest que possible. En arrivant au 85e méridien Ouest, deux routes se présentent, suivant la saison. Les instructions de Maury pour s'éloigner de la baie de Panama, qui sont applicables ici, disent : « Depuis 2° de latitude Nord, entre juin et janvier, les navires peuvent faire route à l'Ouest et passer au Nord des îles Galapagos, en prenant soin de se tenir au Sud de 5° Nord ; jusqu'à 95° Ouest, ils trouveront des vents de Sud et de S.-O.; mais au delà de ce méridien, le vent hâlera franchement le Sud, et les navires frétés pour le Pacifique Sud pourront se considérer comme en pleins vents alisés. Les navires en destination du Nord, après avoir dépassé 100° Ouest, devront se diriger vers le rocher de Clipperton, et ensuite chercher vers le Nord les alisés N.-E. Entre février et juin, il vaut mieux traverser la ligne avant de faire route à l'Ouest. Cette manœuvre prendra généralement une semaine (de Panama, mais non de Cupica), ce qui vaut mieux, en tous cas, que d'aller à la rencontre des temps contraires qui règnent en cette saison dans le Nord des Galapagos. Il ne faut pas oublier, en suivant cette route, qu'au Sud de 1° Nord, le vent hâle l'Est à mesure que le navire quitte la côte et, sur le méridien de 83° Nord, il est souvent à l'Est du Sud.

Route d'Australie. — D'après ce qui précède, les navires à destination d'Australie, d'octobre en avril, sont arrivés, après leur départ de la baie de Cupica, par 5° Sud et 95° Ouest. Là, ils trouvent les alisés de S.-E. frais et réguliers qui les conduisent vers l'Ouest jusqu'à 145° Ouest, et ils sont en outre favorisés tout le temps par le courant équatorial qui porte à l'Ouest.

A partir de 145° Ouest environ, la route devient le S.-O. et, dans cette saison, depuis ce méridien, les alisés deviennent très-irréguliers. Toutefois, les vents d'Est prévaudront jusqu'à 175° Ouest, après quoi les vents d'Ouest et de S.-O. sont très-fréquents. Cependant, après

chances sont pour des vents favorables, et, en tous cas, le
ır peut être assuré du concours d'un courant favorable jus-
ques centaines de milles de la côte d'Australie, sinon tout à
ıe de la terre. D'avril à octobre, les navires à destination
ie suivront les instructions déjà données jusqu'à 95° Ouest et
Nord. Ils feront alors route vers le Sud, traverseront l'équa-
100° Ouest environ, et rejoindront la route indiquée par 120°
près avoir refait du Sud par 145° Ouest, ils trouveront proba-
les alisés bien établis jusqu'à 175° Ouest, et même au delà
ridien ce sont encore les vents S.-O. qui prévalent.
estination est Melbourne, il faut suivre la même route jusque
ud, 175° Ouest, et alors donner dans le détroit de Bass, après
ı atteint le port cherché.
de Chine, Manille et Japon. — Deux grandes routes se pré-
celle du Nord, qui reste dans l'hémisphère septentrional
e la zone des alisés N.-E.; celle du Sud, qui reste au-dessous
ıteur jusqu'à 160° ou 170° Est. La première me paraît pré-
si grands avantages qu'elle se recommande d'elle-même aux
ırs dans toutes les saisons de l'année, mais je les indique-
deux pour qu'on puisse choisir.
te Nord. — Les navires partant de la baie de Cupica, d'octo-
ril, suivent la route déjà indiquée jusqu'à 90° Ouest; ils se
ensuite par deux ou trois degrés Sud de l'équateur jusqu'à
st. De là, ils montent jusqu'à 10° Nord, 120° Ouest, coupant
r par 110° environ, et traversant les calmes équatoriaux et
-courant aussi promptement que possible, en faisant route
Nord.
en octobre, les mêmes navires auront suivi la route indiquée
5° Ouest; ils peuvent alors monter de suite à 10° Nord, 120°
mme il vient d'être dit, et dès lors les routes des deux saisons
ıdent.
ırt alors vers l'Ouest, le long du parallèle de 14° Nord, où le
quatorial a toute sa force et où les vents alisés sont générale-
s. Si cependant ces derniers venaient à mollir, on n'aurait qu'à
un peu plus au Nord pour les retrouver. Une fois atteint
160° Est, si l'on va à Hong-Kong, d'octobre en avril, il faut
e directe pour le canal de Bashi, par lequel on gagnera le
vent et courant favorables. Dans l'autre saison, qui est celle

de S.-O., on peut suivre la même route, mais, si l'on craint de tomber sous le vent du port, il faut prendre le détroit de San Bernardino, qui conduit à la mer de Chine et par lequel on est sûr d'être au vent.

Si l'on va à Shanghaï ou à Yokohama, il faut faire route au Nord à partir de 160° Est, mais avoir soin de se tenir à l'Ouest de la route directe pour traverser le courant japonais sous un angle favorable, et être sûr de rester au vent du port.

2° *Route Sud.* — Cette route se confond avec celle d'Australie jusqu'à 145° Ouest. De là elle court à l'Ouest par 5° Sud jusqu'à 175° Ouest; elle tourne alors au Nord, traverse l'équateur entre 160° et 170° Est, et entre dans la mer de Chine par le détroit de San Bernardino ou le canal de Bashi. Cette route ne peut être prise pour des ports au Nord de Hong-Kong ou de Manille; mais nous recommandons de préférence la route du Nord, même pour ces derniers ports.

Route de Batavia. — Les routes de Batavia diffèrent beaucoup suivant les saisons : celle d'octobre en avril reste complétement dans l'hémisphère Nord, tandis que dans l'autre saison on se tient dans l'hémisphère Sud. La première coïncide avec la route Nord de Chine, déjà décrite, passe par le détroit de San Bernardino, d'où elle incline vers le S.-O. à travers la mer de Chine, sous l'impulsion de la mousson de N.-E. et d'un courant favorable. La seconde suit la route Sud de Chine jusque par 165° Ouest, et de là passe le détroit de Torrès, ce qui permet de profiter de la mousson de S.-E. qui règne d'avril en octobre au Sud de l'équateur.

Route des îles Sandwich. — Cette route coïncide avec la route Nord de la Chine, déjà donnée, jusque par 10° Nord, 120° Ouest; de là, il faut traverser les alisés N.-E. en route directe pour le port. Il est bon, toutefois, de serrer un peu le vent d'abord, jusqu'à ce qu'on soit assez élevé en latitude, afin de ne pas se laisser drosser sous le vent, ce qui est d'autant plus important que le courant porte fortement dans l'Ouest.

Route de Valparaiso. — Les navires à destination de Valparaiso suivent, en quittant la baie de Cupica, la route d'hiver. En atteignant 5° Sud et 95° Ouest, ils trouveront l'alisé de S.-E. bien établi; ils feront route, de manière à bien remplir leurs voiles, jusqu'au Sud des alisés; alors on pourra mettre le cap sur le port à la faveur des vents d'Ouest dominants. Il faut descendre beaucoup plus Sud de décembre en juin que pendant l'autre saison, parce que la limite des vents alisés

suit jusqu'à un certain point, le changement de déclinaison du soleil.

Sur cette route, on rencontre un fort courant portant à l'Ouest vers 20° Sud. On peut, dans une certaine mesure, l'éviter en se tenant dans l'Est de 100° Ouest, où l'on trouvera les courants variables qui règnent entre les courants de Humboldt et du Mentor. En approchant de la côte on trouvera un fort courant portant au Nord, et il faut y faire grande attention, surtout lorsque les vents de Sud dominent, car on se trouverait facilement affalé sous le vent. Dans cette saison, d'octobre en avril, il serait plus sûr de passer au Sud de l'île Juan Fernandez.

Route de Callao. — Les remarques faites sur la première partie de la route de Valparaiso sont applicables à la route de Callao, mais cette dernière diffère plus que la première avec les saisons. Pour atteindre Callao, il faut traverser les alisés aussi vite que possible et faire assez d'Est dans les vents variables pour assurer la route vers le port, alors qu'il faudra bouliner et rentrer dans les alisés. La longueur de la traversée dépendra donc, en partie, des variations dans la limite Sud des alisés, et comme cette limite varie avec le changement en déclinaison du soleil, la traversée sera, par suite, plus longue d'octobre en avril que pendant l'autre saison.

Les vents de la côte du Pérou diffèrent de ceux de la côte du Chili en ce qu'ils n'alternent pas avec les saisons, mais soufflent principalement du Sud toute l'année. Ce fait, joint à l'existence de courants portant fortement dans le Nord, ne doit pas être oublié en faisant route pour gagner la côte.

Route de San Francisco. — Jusqu'à 10° Nord, 120° Ouest, la route est la même que la route Nord de Chine, déjà décrite. A partir de ce point, on trouve les alisés du N.-E. frais et le courant équatorial qui porte à l'Ouest. Il faut donc porter bon plein et traverser le courant aussi rapidement que possible. Au-dessus de 20° Nord, on trouvera les alisés bien moins forts et hâlant l'Est, tandis que le courant très-affaibli porte au Sud et au S.-O. Si, dans cette partie de la route, on est contrarié par un vent trop Nord, et qu'on ait de la peine à remonter le courant, il faut porter au large tribord amures pour chercher un courant moins fort et portant plus à l'Ouest, qui permettra de gagner au Nord. Si, au contraire, on se rapprochait de terre, on trouverait un courant de plus en plus fort et portant de plus en plus au Sud.

Une fois sorti des alisés, on gagne facilement le port à la faveur des vents d'Ouest dominants.

Routes de retour.

Route de retour d'Australie. — Cette route passe par le détroit de Cook, et de là court à l'Est entre 40° et 45° Sud, jusqu'à ce qu'on ait atteint de bons alisés du S.-E. pour incliner vers le N.-E. Quoique cette route soit la plus directe, il n'est nullement certain que ce soit la meilleure. Dans le détroit, les vents soufflent constamment, soit du N.-O., soit du S.-E., et c'est tout à fait une affaire de chance que de rencontrer l'un ou l'autre, quel que soit le vent avec lequel on s'en approche. Les coups de vent y sont très-communs et peuvent mettre un navire en situation très-critique, faute d'espace autour de lui.

La route par le Sud de la Nouvelle-Zélande semble offrir les meilleures chances, d'avril en octobre, mais, pendant le reste de l'année, les vents du S.-E. dominants peuvent rendre cette traversée très-ennuyeuse. Cependant le courant favorable aiderait à surmonter cet obstacle, et les vents frais de l'Ouest que l'on trouverait après avoir contourné l'île du Sud compenseraient certainement les difficultés du premier moment. En atteignant 120° Ouest, il faut un peu lofer vers le Nord et à 100° Ouest faire route directe pour le cap Blanco. A partir de ce cap, on peut ranger la terre, ou, dans tous les cas, rester en dedans de 85° Ouest pour profiter des vents de Sud qui soufflent le long de la côte.

Routes de retour de Chine, Manille et Japon. — La saison de la mousson de S.-O. est la plus favorable pour les navires qui vont d'un des ports de Chine à Cupica, parce qu'ils peuvent gagner directement les vents d'Ouest au-dessus de 30° Nord et avec ces derniers faire assez d'Est pour s'assurer un peu de largue en traversant les alisés de N.-E. Pour prendre cette route dans l'autre saison, il faut gagner au vent contre la mousson du N.-E., pendant quelque temps, avant de pouvoir atteindre les vents d'Ouest, et, pour éviter ce retard, plusieurs navigateurs ont proposé une route Sud, courant le long des îles, puis gagnant vers l'Est, à la faveur des vents variables de l'hémisphère Sud.

Les calculs que nous avons faits prouvent qu'il y a avantage à suivre la route Nord en toutes saisons.

Par le fait, la seule difficulté que présente cette route pendant la ıusson de N.-E., c'est de gagner à l'Est de l'île de Formose ; car, ɜ fois là, le navire est empoigné par le courant japonais qui le ferait :iver vers les vents d'Ouest en 20 ou 25 jours à lui tout seul, lors me qu'il ne ferait pas 1 mille par bordée.

.es navires prenant cette route doivent faire de leur mieux pour ;ner un point voisin de 34° Nord et 140° Est, puis décrire un arc grand cercle jusqu'à 19° Nord et 110° Ouest : c'est une route prati- ıle en toutes saisons, quoiqu'un peu plus Nord que celle que l'on t généralement.

Route de retour des îles Sandwich — Il faut remonter au Nord ɟu'aux vents d'Ouest, faire alors assez d'Est pour pouvoir traverser alisés et se diriger ensuite vers le port, suivant les circonstances; ctobre en avril les navires doivent faire tout d'abord beaucoup d'Est ır atteindre la mousson du Nord et descendre le long de la côte ıs son action ; mais, pendant l'autre saison, ils doivent se tenir rtés de la côte, faire beaucoup de Sud et gagner dans l'Est près de ɟuateur.

Route de retour de Valparaiso et de Callao. — Le vent dominant la côte de l'Amérique Sud étant le vent de Sud, cette traversée se ı sans difficulté en toutes saisons. Il est seulement nécessaire, en tant du port, de s'écarter de 180 ou 200 milles au large, puis on ırt vers le Nord en suivant une ligne parallèle à la côte, jusqu'à ce on se trouve à bonne hauteur pour gagner le port d'arrivée.

Routes de retour de San Francisco. — Les vents dominants sur la e de Californie sont du Nord et de l'Ouest, quoique, pendant l'hiver, vents de Sud et de S.-O. ne soient pas rares. Les navires qui quit- t San Francisco avec les vents du N.-O. n'auront naturellement ɯne difficulté en prenant seulement la précaution de se tenir à ıne distance de la côte. Toutefois, il ne faut pas oublier que la ıusson de Sud prévaut sur la côte du Mexique, d'avril à octobre; il ıt mieux, dans cette saison, s'écarter de la côte et chercher les ıés avec lesquels on peut faire du S.-E et gagner le port comme été dit ci-dessus.

En se basant sur les routes précédemment déterminées, le lieute- ıt Collins fait ensuite le calcul des distances et du temps nécessaire ır les parcourir et, comparant avec les résultats obtenus en doublant ı caps, il établit le tableau suivant :

alisés jusqu'au méridien de 155° Est et alors mettre le cap sur le port.

Route de retour, de Chine, Manille et le Japon, par Honolulu. — Pour revenir de ces différents points, on a le choix entre plusieurs routes. Si l'on veut atteindre directement Cupica et que l'on ait assez de voilure pour profiter des vents d'Ouest et économiser le charbon, on peut prendre l'arc de grand cercle ainsi qu'il a été dit pour les navires à voile. Mais comme il est probable qu'en établissant une ligne de steamers, on préférera toucher aux ports les plus importants, nous allons indiquer la route qui permet de faire une tournée complète: de Manille on se rendra à Hong-Kong, de là à Yokohama, puis à Honolulu, et de là à Cupica. De Hong-Kong à Yokohama, il faut prendre le canal de Formose et de Yokohama à Honolulu, suivre l'arc de grand cercle. De ce dernier port, il est recommandé de faire un grand détour vers le S.-E. pour éviter de lutter contre le courant équatorial et pour gagner le contre-courant, à la faveur duquel on fera route à l'Est, vers Cupica.

Route de Batavia. — La route de Manille, déjà indiquée, pourrait servir pour aller à Batavia, que l'on atteindrait en traversant la mer de Chine depuis Manille. Cette route serait surtout avantageuse pendant la mousson de N.-E. Mais, pendant l'autre saison, il faudrait lutter contre le vent dominant depuis Manille; il vaudrait mieux alors suivre une route restant au Sud de l'équateur et traversant le détroit de Torrès; on passerait ainsi près de plusieurs groupes d'îles importants, et il ne faudrait qu'un léger détour pour toucher aux Marquises.

Pour revenir de Batavia, un détour serait nécessaire pour gagner l'une ou l'autre des régions de vents d'Ouest; le plus avantageux paraît être de prendre le contre-courant équatorial qui porte fortement dans l'Est entre 5° et 10° Nord et offre la route de retour la plus directe. Cette route passerait près de la limite Sud de l'archipel de Caroline et entre les îles Marshall et Gilbert.

Des lignes de paquebots étant déjà établies entre Panama, San Francisco et les divers ports de la côte Ouest de l'Amérique méridionale, il nous paraît inutile d'entrer dans la discussion des routes entre ces ports et Cupica, puisque la différence de temps ne se monterait qu'à une fraction de jour.

Il nous reste à donner le tableau récapitulatif des résultats que l'on obtiendrait en suivant les routes indiquées. Il serait puéril de mettre en regard les traversées de vapeurs passant par les caps; car il ne peut y avoir de comparaison possible.

ıitulation des temps et des distances par bateau à vapeur.

DÉPART.	PORT D'ARRIVÉE.	DISTANCE EN MILLES	TEMPS.
.....	Sydney.....	7,670	30
.....	Hong-Kong.....	9,865	37
.....	Manille.....	9,705	37
.....	Shanghaï.....	9,305	36
.....	Yokohama.....	8,375	33
.....	Honolulu.....	4,855	18.5
.....	Batavia.....	10,700	41
.....	Cupica.....	7,670	32
.....	*Idem*.....	9,820	38
.....	*Idem*.....	9,435	36.5
.....	*Idem*.....	10.410	41
.....	*Idem*.....	10,025	38
.....	*Idem*.....	8,310	33
.....	*Idem*.....	7,825	30
.....	*Idem*.....	5,000	19
.....	*Idem*.....	10,820	44

r les traversées complètes de New-York, il suffit d'ajouter ı et 11 jours à tous ces chiffres.

ıe soit, d'ailleurs, l'opinion que l'on peut se faire sur la comme sur les avantages d'un canal interocéanique, on ne naître le soin minutieux et intelligent que le commandant apporté dans l'étude de cette importante question. Son travail restera un des plus remarquables de ce genre, et, ir parcouru, on se sent fortement tenté d'avoir confiance ès de l'entreprise et de considérer le tracé qu'il recommme étant en effet le meilleur de tous.

, il ne faut pas oublier que d'autres projets sont opposés à trato et du Napipi. Celui de M. de Puydt, entre autres, ımandant Selfridge fait assez facilement bon marché, paraît nspirer la plus grande confiance non-seulement à l'ingéıgué qui l'a conçu, mais encore à beaucoup d'hommes es en Europe. M. de Puydt a obtenu un traité avec les le Colombie pour commencer des études sérieuses et pour ıite une société d'exploitation. Il affirme que cette répuıit d'un mauvais œil l'influence des États-Unis du Nord ans l'Amérique du Sud et il est possible que la grande la rivalité entre la race latine et la race anglo-saxonne vienne exercer une certaine pression lorsqu'il s'agira

de choisir entre les compétiteurs. Mais il faut convenir que les Unis du Nord ont bien des chances de succès, grâce à leur proxi à la puissance de leurs moyens d'action; nous voyons déjà Colombie n'a pas voulu les empêcher de faire leurs étude leur aise sur son territoire, et ils paraissent se préoccuper peu de la question de concession. Quant au projet de M. de Puydt attendre pour le juger que la commission d'études ait fait son et nous ait présenté un rapport aussi complet que celui dor venons de donner une rapide analyse.

Il y a bien aussi les tracés de Tehuantepec et du Nicaragua encore quelques partisans dans l'Union à cause de leur proximi les place plus à portée des États-Unis; mais il nous paraît bien aujourd'hui qu'ils seraient beaucoup plus coûteux et plus diffici le tracé par les vallées de l'Atrato et du Napipi; il est donc p que les considérations politiques qui les recommandent c devant les avantages de ce dernier au double point de vue d nomie et de la navigabilité.

Je rappellerai en terminant ce que nous avons fait resso novembre 1872, que le gouvernement de Washington tient ess lement à ce que le canal soit entrepris avec des capitaux amé des plans américains, des bras américains, afin que, dans la s possession exclusive de l'œuvre accomplie ne puisse lui être tée. Assurément l'exemple des regrettables difficultés qui on dernièrement au sujet de l'exploitation du canal de Suez on confirmer dans cette prétention depuis longtemps exprimée.

Il est très-possible que l'exécution suive de près le choix du tracé. Il importe donc, dès à présent, de connaître les étude lables faites à grands frais, afin de suivre avec tout l'intérêt comporte une entreprise colossale par ses proportions et c exercer une très-grande influence sur les routes suivies par la navigation et sur l'économie commerciale du monde entier.

H. De Bizemon
Lieutenant de vaiss

DE L'EMPLOI

DE LA TORPILLE ET DE LA TACTIQUE

DANS UN COMBAT NAVAL[1].

I.

Il y a bon nombre d'hommes intelligents qui, en examinant ce que seront les batailles navales de l'avenir, arrivent encore aujourd'hui à cette conclusion que le combat de navire à navire — la mêlée avec ses phases diverses — sera la seule façon dont on combattra pour se disputer la victoire. Ils ne contestent pas précisément tout mérite à la actique, mais ce qu'ils lui en laissent se réduit à une discipline sévère ans l'organisation, à la conservation d'une formation régulière pen-ant la marche et au moment de l'attaque.

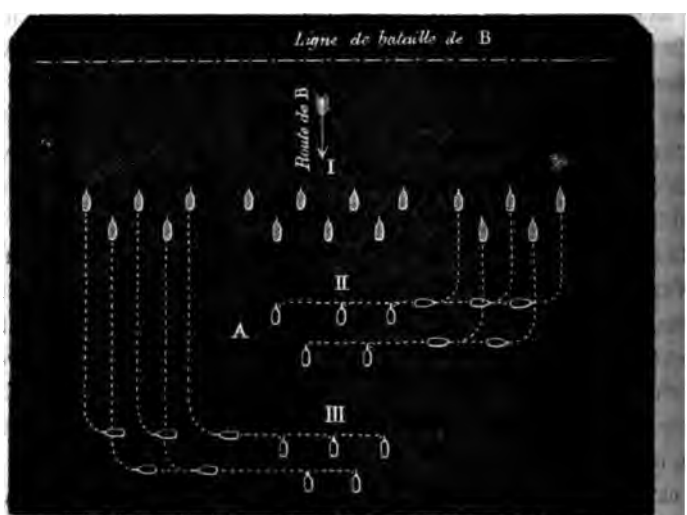
Jusqu'à ce que toutes les formations tactiques basées sur l'emploi e l'artillerie moderne et de l'éperon eurent abouti chez les diverses nissances maritimes à un système plus ou moins régulier et furent ıbstituées aux vieux ordres de bataille, bien des années s'écoulèrent, ; pendant ce temps surgit une arme nouvelle, la torpille. Quand bien ème on ne lui ferait pas de place à l'avance dans la guerre offen-ve, il faut convenir cependant que le temps n'est pas éloigné où, par ın emploi dans les flottes de combat, une grande partie du travail peine achevé se trouvera annihilée. Nous voulons ici, à l'encontre

[1] Tiré des *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, de Pola.

des « antitacticiens, » chercher à prouver que les seules formatio tactiques qui aient perdu de leur valeur sont celles qui avaient pou objet l'emploi efficace de l'éperon. Dans ce qui va suivre nous nou efforcerons de motiver cette façon de voir : *qu'à l'avenir, on n combattra qu'en formations tactiques, que la torpille exige précisément cette manière de combattre, et que l'emploi de cette arme es absolument nécessaire dans les flottes de combat.*

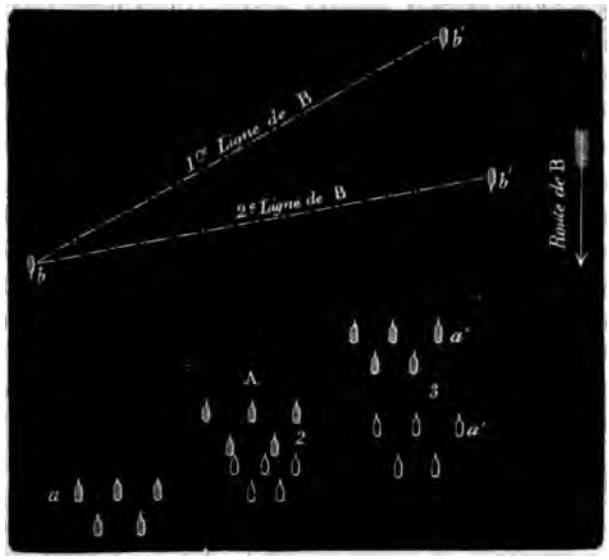
Le chemin le plus court que nous avons à suivre pour arriver à ce conclusions nous semble être de considérer le combat de deux flottes La nécessité d'amener des torpilles sur le champ de bataille ressortir d'autant mieux si nous examinons ce qui se passe lorsqu'une flott munie de cette arme est opposée à un ennemi qui en est dépourvu Quand après avoir montré les avantages qui s'offrent par là au pre mier nous les aurons opposés aux raisons qui s'élèvent contre l'intro duction des torpilles, nous aurons trouvé le degré de valeur de l'arm et pourrons voter pour ou contre son adoption.

Cette analyse nous porte-t-elle à l'adoption, il nous restera à dis cuter le combat de deux flottes pourvues de torpilles, pour voir jus qu'à quel point nous avons raison de dire : *que l'on ne combattr qu'avec des formations tactiques.*

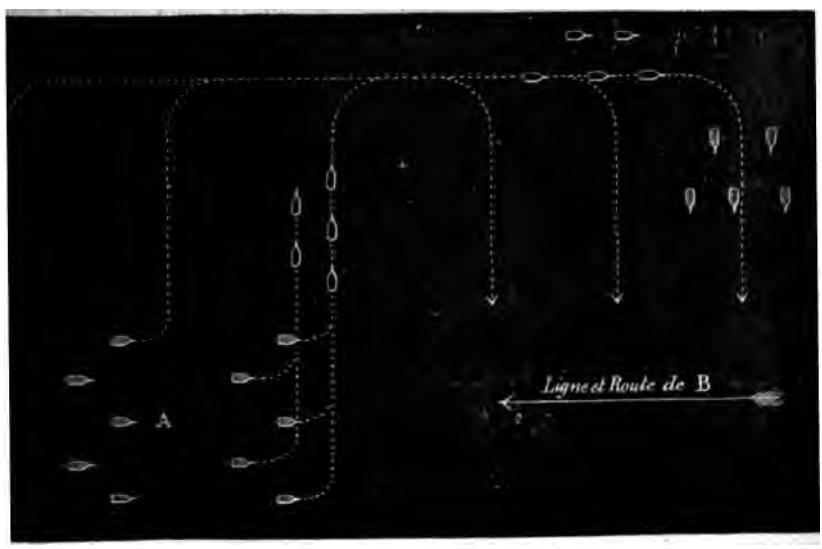


Prenons donc d'abord le cas : flotte A conduisant des torpilles à remorque, flotte B n'en ayant pas.

Pour ne pas voir s'élever contre nous le reproche d'avoir donné à ennemi B des positions préférées, nous prendrons dans notre examen s trois ordres possibles que B puisse avoir. Soit (*fig.* 1), son ordre



bataille, une ligne de front (*fig.* 2), une ligne plus ou moins oblique,



enfin (*fig.* 3) une verticale, c'est-à-dire l'ordre de file par divisions.

Dans les trois cas, la formation des divisions peut être celle que l'on voudra.

La flotte attaquante A sera formée toujours en ligne de file, rompue en trois divisions rangées chacune sur un double front avec la distance normale d'une encablure entre chaque navire. Si B attend l'ennemi dans la position représentée (*fig.* 1), A prendra également la ligne de front en portant sa deuxième division à son aile droite et sa troisième à son aile gauche. On ne saurait objecter que le temps manquera pour cette manœuvre; car si nous admettons même 10 milles comme maximum de vitesse d'une flotte opérant suivant la tactique, ces 10 milles seront aussi la distance à laquelle l'ennemi aura été aperçu. On aurait donc précisément cette heure de temps pour exécuter la manœuvre, si la division de tête stoppait, et au moins 40 minutes, si elle diminuait simplement sa vitesse.

Ce mouvement sera en lui-même très-simple comme manœuvre les deux divisions tombent en même temps de 8 quarts respectivement sur tribord et sur bâbord, ce qui leur demande de 1m15s à 2 minutes; parcourent en colonne accidentée dans la nouvelle route la distance de la division, — ce qui, suivant qu'elle se compose de ou de 7 vaisseaux, et a à parcourir 7 ou 9 encablures, nécessite 4m12s ou 5m24s, — tombent de nouveau de 8 quarts sur bâbord et sur tribord (encore en 1m15s ou 2 minutes); enfin, courent formées de nouveau sur deux lignes de front vers la ligne de bataille, ce qui leur prendra de 7 à 8 minutes à cause de la distance primitive de division, de 7 à 9 encablures qu'elles avaient et en tenant compte du chemin parcouru par la division de tête marchant à vitesse réduite.

Exécutée avec précision, cette manœuvre ne nécessitera donc que 14 à 18 minutes. Par l'exposé de ces chiffres, nous voulions simplement constater le laps de temps dont dispose A, et qui est largement suffisant pour faire toutes les rectifications d'ordre qui pourraient devenir nécessaires par une façon de manœuvrer moins mathématique.

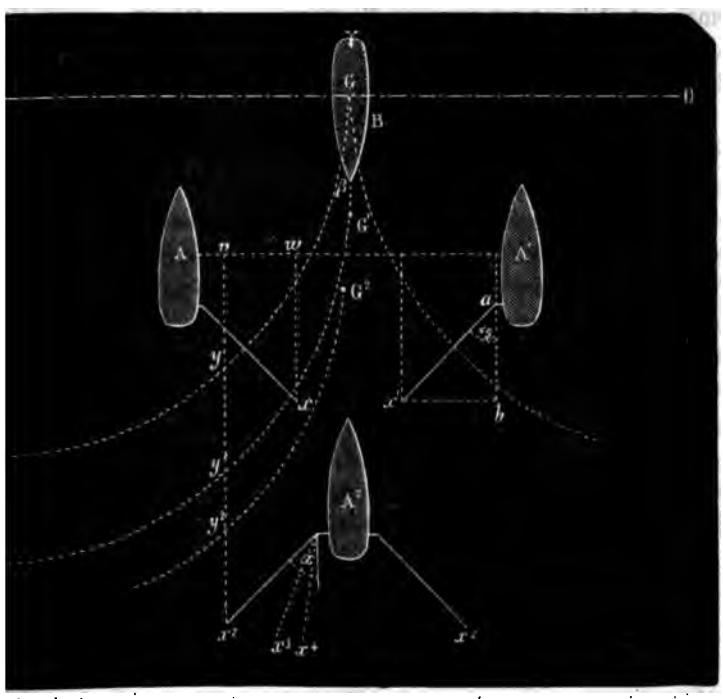
Au moment d'ouvrir le feu, par suite du développement de la ligne de front opérée par A, B sera engagé et traversé partout à la fois.

Si l'on ne fait pas usage de torpilles, les deux flottes échangeant des bordées se seront dépassées dans l'espace de 2 à 3 minutes, puis, changeant de route, recommenceront la même manœuvre.

Cependant les torpilles de A modifieront sensiblement la situation.

torpille remorquée de Harvey peut, par la façon de fixer la re-
rque et en donnant à celle-ci une longueur de 270 pieds, être
née jusqu'à faire un angle de 45° avec la quille (voir *fig.* 4). De
e manière, chaque torpille sera éloignée de son navire tribord et
ord de 190 pieds. Les navires de A, ayant entre eux une distance
e encablure, le passage libre pour chaque navire de B entre x et x'
600-380, c'est-à-dire 290 pieds; en quelque point situé entre x
x' et un navire de A, qui voudrait tenter le passage serait perdu.
ar suite du peu de largeur de la partie libre, les vaisseaux de B
uvent déjà une difficulté extrême à franchir la première ligne de
, en supposant qu'ils réussissent cette manœuvre, il leur est
rmais impossible d'éviter les torpilles remorquées par les vais-
x de la deuxième ligne de A.

s vaisseaux, déjà destinés par cette formation à protéger ceux de



remière ligne, remplissent donc leur but dans une plus large
ure lorsqu'ils sont munis de torpilles.

ans la (*fig.* 4) nous voyons un navire de B dans la position où

chacun de ses bâtiments va se trouver pendant un certain temps

Le terrain sur lequel B est forcé de manœuvrer semble si com mandé, que même si les navires de la première ligne de A n'obse vaient pas exactement leur distance normale, la situation de B n serait pas améliorée tant que l'inexactitude de A ne dépasserait p deux fois *vw*, c'est-à-dire un tiers d'encablure. Si la position de était fixe — supposons que ses vaisseaux aient stoppé — B pourrai s'il se trouvait en G^1 ou G^2 ou en un point intermédiaire, en metta toute sa barre d'un bord, se mouvoir sur tribord ou sur bâbord s une des courbes $G^1 E^1$, ou $G^2 E^2$, ou sur une courbe intermédiaire, de cette façon passer sain et sauf la double ligne de A.

Dans la pratique, ce serait là une manœuvre difficile à exécute car B n'aurait que 12 secondes pour la faire, le temps qui s'écou entre l'instant où son grand mât est par le mât de misaine de A et moment où il est par son mât d'artimon; toutefois, la manœuvre e possible.

Mais les trois vaisseaux de A ne sont pas immobiles, ils sont marche, et alors il n'est possible à B de passer que s'il peut avoir d passé les points y^1 ou y^2 avec son arrière avant que la torpille n'arrive en ces points.

Comme A^2 avec la vitesse admise de 10 milles transporte sa to pille de x^2 en y^2 en 15″ et en y' en 22″ — B de son côté ayant beso avec toute sa barre de 55″ pour aller en y^2 et de 43″ pour venir en arrivera de beaucoup trop tard à ces deux points : en d'autres terme A^2 a pendant ce temps atteint la courbe et déjà coulé B. D'après cel B est perdu sans retour, et pour entraîner son ennemi dans sa pert il devra chercher à aborder A^2 en courant droit sur son avant; le ch pourra devenir fatal à tous les deux. Cependant A^2, pour déjouer plan, n'a qu'à changer très-peu sa route; les navires se rangero bord à bord, se dépasseront, A^2 pour reprendre sa première rout B pour tomber malgré tous ses efforts sur la torpille.

Nous voyons déjà comment chaque navire de B, exposé par cet façon d'engager l'action au premier choc de A, est perdu.

A peut compter avec une telle assurance sur la destruction de s adversaire, que ce serait un gaspillage de munitions s'il tirait un s coup sur les premiers navires; il réservera bien plutôt sa bon pour les vaisseaux d'arrière, car le temps pour recharger pour lui manquer.

Sitôt que les deux flottes se seront dépassées, elles pourront changer de route cap pour cap, si déjà B ne bat pas en retraite.

S'il dispute le champ de bataille, A renouvellera sa manœuvre, ou, si B prend un ordre de bataille différent, il opérera toujours de façon à l'engager et le traverser sur toute l'étendue de son front, et chaque passage à travers la ligne ennemie coûtera à B quelques-uns de ses navires.

Dans la figure 2, A adoptera la même ligne de bataille que B, quelle que soit son obliquité. Il se formera sur sa tête et traversera de nouveau B presque partout à la fois, car *a* sera presque aussi distant de *b* que *a'* de *b'*. S'il avait auparavant à opérer un mouvement de flanc pour placer *a* en face de *b*, il le fera en venant, avec toute sa flotte, de 8 quarts en colonne endentée. Dans la figure 3, A évitera le premier choc de B par une retraite momentanée par le flanc de toute sa flotte, puis le prendra en flanc par un changement de route simultané de tous les vaisseaux.

La retraite par le flanc se fera facilement de la façon indiquée dans la figure 3.

Pour éviter cette irruption sur ses flancs, B sera forcé de faire front contre l'ennemi qui s'avance; sa ligne de bataille deviendra une ligne de front, et nous sommes ramenés au cas de la figure 1.

A fait opérer sa manœuvre de flanc sur bâbord ou sur tribord, suivant que le premier coup d'œil le lui fera trouver plus profitable pour le passage; dans tous les cas, il pourra et devra forcer B à l'abandon de la ligne de file de ses divisions, et cela pour l'engager sur toute son étendue à la fois.

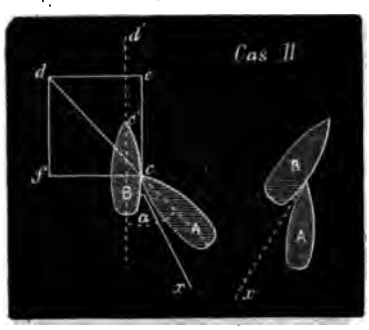
A pourrait traverser B dans le sens de sa longueur, mais l'effet de la première trouée sera moindre, et la première division de A serait trop exposée, puisqu'elle servirait de point de mire à toute la flotte ennemie. Nous avons ici, après la première rupture de sa ligne, laissé à B le temps de se reformer.

En réalité, il est bien douteux qu'il puisse le faire. Sa ligne morcelée présentera des vides, l'ordre sera perdu, et des navires amiraux ou des répétiteurs de signaux auront déjà succombé.

Il ne faudra pas penser à un rétablissement de la ligne de bataille, et la perte de B n'en sera que plus assurée. Ses vaisseaux isolés, combattant suivant leur propre initiative, devront s'efforcer de se mettre hors de la ligne de front que A peut diriger sur eux; B sera en

Deuxième cas.

A aborde B à l'arrière, sous un angle de 45° : $\alpha = 45°$ [1].



cd décomposé donne les deux forces *cf* et *ce*. La vitesse de B est augmentée par *ce* qui agit en avant dans le sens de la longueur; *cf* agit comme force destructive. Chacune de ces forces peut être facilement calculée, car on a :

$$cf = Mv \sin \alpha, \quad ce = Mv \cos \alpha.$$

M étant la masse, v la vitesse et α l'angle d'incidence, tous ces éléments sont connus. Dans ce cas, A et B seront évités. L'éperon de A une fois dégagé, les navires se trouveront à peu près dans la position représentée par la seconde figure près du deuxième cas. — B marchera en avant avec une vitesse plus grande ou au moins égale à sa vitesse primitive; A n'en aura pas assez pour lutter avec lui, et sera atteint par la torpille.

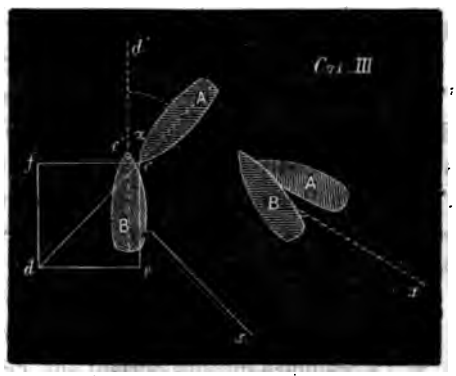
Troisième cas.

A aborde par l'avant, sous un angle de 45°.

Dans la pratique, cette manœuvre serait aussi difficile que périlleuse. A la plus petite faute on peut devenir l'abordé, si l'on arrive un peu trop tôt, ou tomber directement sur la torpille dans le cas inverse. Si nous construisons de nouveau le parallélogramme des forces, nous trouvons agissant les mêmes forces qu'au deuxième cas, avec cette différence seulement que celle qui agit suivant la quille diminue la vitesse de B, au lieu de l'augmenter. Après le choc, B aura une vitesse sensiblement réduite, et, abattant sur bâbord, remorquera A jusqu'à

[1] Il est impossible que A puisse prendre cette position vis à vis de B tant que celui-ci se couvre dans cette direction par la situation normale de ses torpilles. Nous voulons cependant examiner ce cas, parce que B pourrait avoir auparavant diminué l'angle de la quille avec la remorque, et fourni par là à B la possibilité de le surprendre dans la position indiquée.

ıs les deux arrivent à la deuxième position indiquée près du cas. — A devra rester le plus possible en con- B pour être évité il se pourra. Si A dans la deuxième eût-il même à ce ıne vitesse très- se trouvera d'au- en sûreté que par ion notable de la B ses torpilles auront coulé.

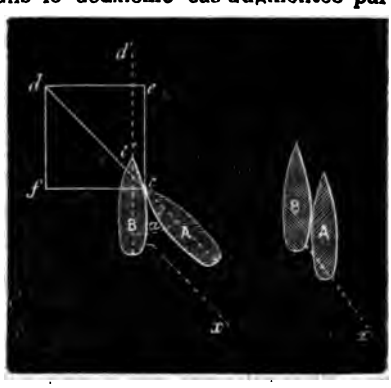


'il en soit, cette façon de choquer, en elle-même déjà si dif- tera toujours périlleuse, même après la réussite, car A la torpille s'il se dégage un peu trop tôt de son ennemi.

Quatrième cas.

ıue l'avant de B *en venant de l'arrière et sous un angle de* 45°.

se de B sera comme dans le deuxième cas augmentée par *e*. Toutefois, comme B tombe sur bâbord, sur tribord, et qu'il quarts entre les deux ɜ seront bientôt bord A pourra éviter la tor- , cette fois suffisam- née.



nant les cas que nous xaminer, nous voyons ire muni de torpilles re choqué que par l'avant; que le plus sûr moyen d'arriver ıt est de le prendre en venant de l'arrière; que la machine rs marcher en avant.

ı semble par là paralysé. Il a perdu le droit de servir de manœuvres d'ensemble, puisque sa valeur est tellement

affaiblie qu'il semble pouvoir à peine servir désormais à donner le dernier coup à un adversaire atteint dans sa machine.

Si d'après cela A semble protégé par ses torpilles, celles-ci ne l'empêchent pas de faire contre un ennemi qui n'en possède pas un libre usage de son éperon. Au moment où il aborde et perd sa vitesse, ses torpilles coulent. S'il les coupe, ce qui n'est nullement nécessaire, l'inflammateur sera, à une profondeur de 60 brasses, mis par la pression de l'eau en contact avec la matière explosible, et les torpilles éclateront sans nuire à personne.

Les objections présentées contre les torpilles sont les suivantes :

1° Le danger pour les vaisseaux de l'escadre qui en fait usage;

2° Le préjudice qu'elles portent aux qualités manœuvrantes du bâtiment à bord duquel elles sont installées.

En ce qui concerne le premier point, on pourrait éviter le danger si la mise à feu pouvait se faire au moyen d'appareils électriques au lieu des mécanismes aujourd'hui en usage. Par l'interruption ou le rétablissement d'un courant, la torpille deviendrait une arme inoffensive ou explosible. Néanmoins, nous sommes opposés à une semblable mise à feu, et nous pensons que l'emploi d'un treuil à vapeur, substitué au treuil ordinaire usité pour la remorque, permettrait facilement d'éviter tout contact avec un vaisseau ami. Il suffirait d'enrouler la remorque jusqu'à 30 à 40 pieds.

La possibilité de choquer par l'avant un navire à torpilles devient aussi illusoire par cette faculté de rentrer promptement sa torpille. Si nous considérons dans la figure 5, cas IV, la position des deux navires après le choc, nous voyons en effet que A est perdu si B rentre promptement sa torpille, ce qui nécessite sans doute un peu de sang-froid, eu égard à la confusion qui règne à bord d'un navire abordé.

Quant à la perte des qualités manœuvrantes d'un navire muni de torpilles, celle-ci ne sera sensible que dans la diminution de la vitesse. Si cette perte est appréciable sur un petit bâtiment, s'élevât-elle même à 1 mille, elle diminuera promptement avec de grands navires. Nous estimons que la surface de 8,6² pieds d'une torpille, présentée d'ailleurs à la résistance de l'eau sous un angle de 45°, ne pourra guère influer sur la marche d'un bâtiment de 5 à 6,000 tonneaux. Pendant la marche, les torpilles demeurent toujours à longueur de remorque et décrivent dans un mouvement giratoire des cercles concentriques. Par suite, elles n'influent en rien sur la manœuvre du

navire, et, d'un autre côté, les remorques sont toujours tellement raides qu'il ne peut y avoir de danger pour l'hélice dans aucune évolution [1].

La conclusion de toutes ces considérations est que nous ne voyons ne présenter aucun obstacle sérieux à l'installation des torpilles sur es navires.

Aussi croyons-nous pouvoir terminer la première partie de la tâche ue nous nous sommes imposée : la discussion du combat d'une flotte munie de torpilles contre une autre qui en est dépourvue, et en même emps la recherche de l'utilité de cette nouvelle arme.

II.

Si, en nous appuyant sur ce qui précède, nous sommes forcés maintenant d'apprécier la torpille dans un combat, nous allons essayer d'envisager la lutte entre deux flottes munies de cette arme, pour voir jusqu'à quel point nous avions raison de soutenir : *qu'on ne combattra désormais qu'avec des manœuvres d'ensemble.*

Déjà nous avons indiqué, figure 4, une formation impossible à briser. Chercher par conséquent à se traverser réciproquement dans un pareil ordre ressemblerait au combat de deux cuirassés isolés s'abordant proue contre proue et coulant tous les deux. Nous voyons donc obtenu par la torpille ce qui jusqu'ici semblait impossible en haute mer — une forte et inattaquable position, — avec laquelle on peut faire des évolutions dont la valeur était auparavant fort problématique, eu égard à la rapidité des changements dans les proportions de temps et d'espace.

Trop souvent, en effet, depuis le moment où une manœuvre était ordonnée jusqu'à son accomplissement, la situation respective avait tellement changé, que dans l'intervalle un mouvement tout opposé était devenu nécessaire.

---

[1] Il faudra un officier spécial pour la conduite des torpilles, un officier qui se sera familiarisé avec leurs propriétés et qui, sitôt que par la manœuvre du navire, il se trouvera dans le cas de faire usage de la torpille, puisse s'en servir avec sa propre initiative. Déjà des voix autorisées s'étaient élevées pour assigner à l'officier de batterie son poste sur le banc de quart, afin de lui permettre de se servir, comme il le jugera convenable, de son artillerie, et laisser ainsi au commandant le moyen de concentrer toute son attention sur les ordres de l'amiral et la manœuvre de son vaisseau ; à plus forte raison, cette nécessité se fait impérieusement sentir pour des officiers de torpilles.

A présent, les flottes ennemies se rapprocheront jusqu'à 4, 6 ou 8 encablures, stopperont et peut-être ouvriront le feu de leurs canons de chasse. Elles feront surtout tous leurs efforts, tout en conservant leur propre ligne, pour contraindre l'ennemi à manœuvrer dans le but de changer son ordre de bataille.

Le soin principal des deux flottes sera de maintenir bien droites leurs lignes impénétrables, et alors naîtra une lutte toute de tactique, non-seulement pour choisir la meilleure manœuvre pour l'attaque, mais aussi pour ordonner, après avoir pénétré le plan de l'adversaire, les mouvements les plus propres à la défensive.

L'amiral, dominant la situation, ordonnera comme formation nouvelle celle qui semblera la plus susceptible d'être facilement exécutée par sa flotte, qui oblige toutefois l'ennemi à y répondre par une manœuvre plus difficile et plus longue, capable d'amener le désordre dans ses rangs, et par suite, de laisser prendre sur lui d'autres avantages. Et c'est là que se fera sentir la supériorité résultant d'une vigoureuse initiative.

Le plan général sera conçu par l'amiral; il faudra chercher la ponctuelle exécution chez les commandants de divisions et de navires. Les premiers, lorsque plusieurs évolutions seront possibles, devront ordinairement choisir la meilleure façon de les accomplir pour arriver au poste désigné par l'amiral; les derniers devront exécuter avec précision les manœuvres commandées.

Et c'est précisément là que se fera sentir puissamment la valeur de la possession et de la parfaite connaissance d'une tactique claire dont les évolutions ne sont pas trop compliquées.

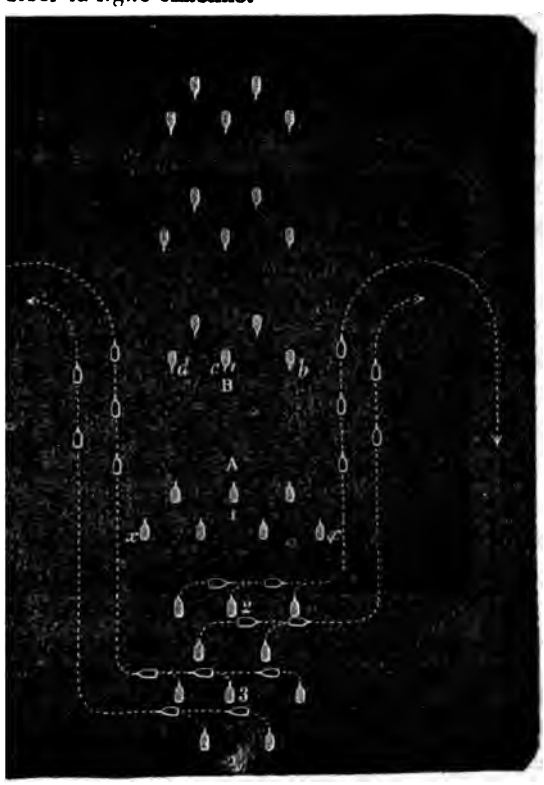
Son emploi démontrera que le succès dépend moins de la similitude des conditions que de l'usage intelligent des moyens de combat.

Si nous nous demandons comment doit être faite une bonne tactique, nous répondrons : L'ennemi fût-il rangé dans le meilleur ordre, doit être attaqué sur ses flancs avec une ligne bien serrée, lorsque ayant été un peu troublé il se sera produit quelques vides. En ce qui -de l'emploi des meilleurs moyens de combat, il faut, lorsque la .le et l'éperon se paralysent, chercher la victoire avec son artil- Il faudra surtout choisir les formations nous permettant de le plus grand parti de nos canons, et ce sont les lignes de file et :dres en colonne endentée.

route à faire pour combattre sous ces diverses forma-
ıvent indiquée par des raisons très-simples. Nous
côté du vent reprendra son ancien privilége dans une
flancs. La mer aussi exercera une grande influence;
re compte, il suffit de considérer les avantages que
vire qui, pour diminuer ses balancements de roulis,
avant à la lame, vis-à-vis d'un adversaire dont la jus-
a considérablement diminuée par de grandes oscilla-
les parties non cuirassées sortiront de l'eau à tout
'exposer aux projectiles ennemis.

ıc — comme autrefois — y avoir des positions avan-
ıut de la tactique sera de s'en rendre maître.

naintenant les deux plus importantes phases d'un
e nature : le débordement sur les ailes ou l'attaque de
erser la ligne ennemie.



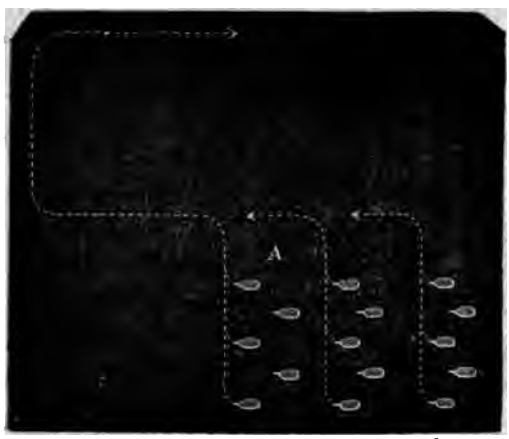
ans la figure 6, les deux adversaires sont en présence

parés au combat, A tendra à porter sa deuxième division sur le droit de l'ennemi (si par là il a l'avantage du vent), et ayan l'ordre en colonne endentée, il la fera défiler le long du vaisseau à l'extrême flanc de B.

Le vaisseau de tête de la deuxième division est-il un fort cui il supportera la bordée de *b* sans en éprouver trop d'avaries, et que *b* soit de nouveau prêt à tirer, toute la colonne l'aura rangé en recevoir un seul coup et l'accablant lui-même de bordées vergentes.

L'effet de ce feu sera d'autant plus considérable que le n conducteur est libre de choisir la distance à laquelle il veut rang et par conséquent de régler par avance le tir de sa division.

Cette division peut, après avoir lâché sa bordée, venir de 8 q et reprendre son ancien poste par la contre-marche ou par la prompte formation. Le vaisseau ennemi *b* devra être hors de cor — A pourrait, pendant que sa deuxième division se portera s flanc droit de l'ennemi, faire la même manœuvre avec sa troi



division sur le flanc gauche. La première division entretiendra d un feu bien nourri pour masquer par un épais nuage de fumé mouvements des autres subdivisions. A pourrait encore exécuter

ge l'attaque de flanc avec toute sa flotte, comme elle est indi-
igure 7.

ourrait faire échouer cette attaque en imitant simplement
ple de A par l'arrivée de sa division de queue. Néanmoins A
e une grande avance, notamment le temps écoulé jusqu'à ce
s'aperçoive de sa manœuvre, la juge sainement et donne des
par signal.

r que la rupture de la ligne ennemie puisse se faire sans que A
en jeu ses vaisseaux de l'avant, il faut que déjà la ligne de B
rangée, qu'il se soit produit un vide.

trouble peut venir d'une fausse manœuvre d'un de ses vais-
peut-être l'effet du feu ennemi, ou enfin le résultat obtenu par
ire à torpilles du système Withead-Lupis.

s voyons ici un emploi supérieur de cette arme.

: critiquer ce genre de torpilles et les navires qui y sont
s, on ne considérait ces navires que dans un combat isolé.

eur adressait le principal reproche d'être obligés, à une petite
e de leur ennemi, souvent dans une position où ils pouvaient
ordés, de réduire leur vitesse à moins de 6 milles, la torpille
n'ayant qu'une vitesse de 6 à 7 milles.

c'est là la tâche de la tactique navale, de pouvoir amener les
nts dans des situations favorables au développement de leur
ice; ces situations sont trouvées par la formation de notre ligne
trable.

s flottes ennemies sont obligées de stopper, on pourra se
avec avantage des navires dont nous venons de parler (type
d) qu'on pourra, du reste, protéger également contre le choc
nemi par des torpilles Harvey.

s navires sont donnés à la flotte de A comme bâtiments suppléres ayant une entière liberté de manœuvre, ils pourront, sous
ection des cuirassés, être d'une extrême utilité.

i donc A se fera jour à travers B dès que celui-ci accusera un
t il le fera avec un plus grand succès si, par une feinte, il a
à un changement de formation.

manœuvre se fera en colonne endentée ou avec la formation
le saillant; toutefois, de préférence en colonne, parce que cet
prend moins d'espace en largeur. Les vaisseaux *c* et *d* de l'ad-
e se trouveront ainsi dans la même position où était aupara-

vant *b*; mais A aura cette fois l'avantage, de plus, de pouvoir utiliser ses deux bordées.

On devra donc préférer la manœuvre, plus rare, il est vrai, de la rupture de la ligne à l'attaque sur les flancs. Toutes les évolutions auront pour but un de ces deux genres d'attaque, pour bien faire ressortir cette loi fondamentale de la tactique : attaquer l'ennemi avec des forces supérieures sur les points les plus faibles.

La variété des évolutions que nous pourrions exposer pour tendre à ce but est grande; nous nous bornerons à ce qui a été dit. Le combat naval consistera précisément dans leurs combinaisons opposées avec justesse les unes aux autres, et c'est le génie de l'amiral qui conduira une flotte à la victoire !

GÉZA DELL' ADAMI,
Lieutenant de vaisseau de la marine autrichienne.

Traduit de l'allemand par R. GECK,
Lieutenant de vaisseau.

QUELQUES

PALMIERS DE LA GUYANE.

Le département de la marine a reçu de Cayenne, en 1873, plusieurs caisses de graines stratifiées de palmiers, que la Commission de surveillance de l'exposition permanente des colonies s'est empressée de répartir entre les divers établissements et Sociétés d'horticulture ou d'acclimatation de Paris et de la province.

L'état indicatif qui accompagnait cet envoi assigne aux palmiers dont les semences le composaient les noms scientifiques et vulgaires que nous reproduisons ci-après, tout en constatant le peu de certitude que présentent les noms vulgaires, par suite des variantes et des affectations différentes qui se remarquent dans les notes ou nomenclatures antérieures et postérieures reçues de la même colonie.

Acrocomia Guyanensis (L. C.) vulgò : Aouara.
Astrocaryum acaule (Mart.) : Coumanan ou Conana.
Astrocaryum murumuru (Mart.) : Mouroumourou.
Attalea Maripa (Mart.).
Bactris sp. (Jacq.) : Zaguenette.
Desmoncus (Mart.) : Petit Ouara.
Desmoncus (Mart.) : Ouara mon père.
Diplothemium (Mart.) : Maricoupi.
Geonoma (Willd) ; (*Gynestum baculiferum*, Poit. ; *Vouay*, Aubl.) vulgò : Wouaïe.
Guilielma sp. (Mart.) : Paripou.
Iriartea exorrhiza (Mart.) : Paripou diable.
Mauritia flexuosa (Lin.) : Bache.
Maximiliana regia (Mart.) : Maripa. (?)
Oenocarpus (Mart.) : Comou.
Oenocarpus Bataua (Mart.) : Patawa.

L'histoire populaire des palmiers[1], qui comprend en tout 61 genres donnant une description détaillée de tous ceux qui composent cett liste, nous ne croyons pouvoir mieux faire que d'en donner ici la tra duction. Indépendamment de l'intérêt qu'elle pourra offrir aux horti culteurs, les utiles renseignements qui s'y trouvent réunis profiteron au commerce et à l'industrie, en révélant aux habitants du pays tou le parti qu'on peut tirer des richesses naturelles qu'ils ont sous l main.

GENUS I. **Acrocomia**, *Martius*.

Dans les régions tropicales de l'Amérique, au sortir des fourrés épa des forêts vierges, le voyageur, entrant de nouveau dans le pays dé couvert, — champs, savanes, plaines, prairies et *pampas*, — trouv souvent le paysage ponctué de palmiers, dont un examen plus attent lui démontre de suite l'identité parfaite avec ceux qu'il a vus quelqu fois sur les bords des rivières baignant les forêts qu'il vient de laiss derrière lui. Leur tige, dépassant rarement cinquante pieds de hau est souvent renflée au milieu, et couverte, de même que les pétiol et les spathes, de longs piquants bruns ou noirs; leurs feuilles, fo mant une lourde couronne au haut du tronc, sont pinnatiséquées, d'u vert éclatant, et de dimensions considérables ; leurs spathes, parai sant entre les feuilles inférieures, renferment un spadice simple, su portant de petites fleurs vertes ou jaunes ; leurs fruits (*drupes*) so ronds, d'un olive verdâtre, et contiennent des noix de couleur foncé Ces palmiers appartiennent au genre *Acrocomia* de Martius. Ils so depuis longtemps connus des botanistes, étant mentionnés par Auble Gaertner et Jacquin, et ont toujours été, semblerait-il, familiers au indigènes des districts dans lesquels ils croissent, attendu que tou principalement en raison de l'huile que l'on peut tirer de leurs noi sont d'une valeur considérable en économie domestique. Sur enviro sept différentes espèces reconnues dans des ouvrages méthodique les trois suivantes : *A. cubensis*, Lodd., *A. lasiospatha*, Mart., *A. sclerocarpa*, Mart., ont été introduites dans les jardins européen

[1] Popular history of the palms and their allies, etc., by *Berthold Seemann* member (*Bonpland*) of the imperial Leopoldino-Caroline Academy of naturalist author of the botany and the narrative of the voyage of H. M. S. Herald, et *London*, 1856.

mais on aura probablement à réduire le 1er nombre, parce que les différences existant entre les espèces, bien que maintenues avec insistance par quelques auteurs, paraissent être d'une nature trop insignifiante pour obtenir jamais la sanction générale du monde botanique.

Les différentes espèces sont connues dans leurs patries respectives sous les noms de Macaja, Macajah, Macaw, Macoja, Macahuba, Macauba, Mocaja et Mucuja, qui ne sont tous que des variations d'un terme original, dont la diffusion aux Antilles et dans toute la partie orientale de l'Amérique du Sud montre qu'il y a dans ce genre un caractère habituel très-frappant, autrement les populations semi-barbares qui l'appliquent n'auraient jamais pu suivre exactement la trace de ces palmiers sur une si vaste étendue.

La plus importante espèce d'*Acrocomia* est l'*A. sclerocarpa*, Mart. (*A. aculeata*, Lodd., *fide* J. Smith, *Cocos fusiformis*, Swartz, *C. aculeata*, Jacq., *Bactris globosa* (*minor*), Gaertn., *Geonoma Pohliana*, Mart.), le grand Macaw-tree des Antilles, le Macoya des Guyanes, et le Macahuba du Brésil : palmier qui se rencontre en abondance considérable à la Jamaïque, à la Trinidad et dans les îles adjacentes, aussi bien que dans les parties orientales de l'Amérique du Sud jusque par la latitude de Rio-Janeiro. Il est de 20 à 30 pieds de haut, a des feuilles mesurant de 10 à 15 pieds de long, et porte un fruit dont la noix, susceptible d'un très-grand poli, est quelquefois sculptée par les nègres, suivant la fantaisie de leur imagination. C'est en raison de son fruit, qui donne de l'huile, que le grand Macaw-tree devient remarquable. L'huile s'extrait par le procédé suivant : le fruit, légèrement torréfié, est passé d'abord au moulin et ensuite réduit en pâte sur une pierre granitique concave, à l'aide d'un lourd rouleau en fer. Cette pâte, après avoir été chauffée légèrement et mêlée avec trois dixièmes de son poids d'eau bouillante, est mise dans un sac, et pressée entre deux plaques de fer chauffées ; elle rend environ 7 ou 8 dixièmes d'huile. Si l'huile est trouble ou décolorée, on peut la clarifier en la filtrant, quand elle est fondue. Froide, elle a la consistance du beurre, et une teinte jaune d'or, un parfum de violette et un goût douceâtre. Bien préparée, elle peut se conserver plusieurs années ; en se gâtant, elle perd sa couleur dorée et son délicieux arome. Vendue souvent dans les boutiques comme « huile de palme », elle entre aujourd'hui largement dans la composition des savons de toilette. Comme émollient, on la considère utile dans quelques affections douloureuses des articulations ;

les nègres l'estiment un remède souverain pour les douleurs ostéocopes (*bone-ache*).

Moins important au point de vue économique est l'*Acrocomia lasiospatha*, Mart., le Mucuja des Brésiliens, arbre qui, d'après Wallace[1], est commun dans le voisinage de Para, mais qui se trouve aussi en diverses autres parties du Brésil. Son tronc est d'environ 40 pieds de haut, lisse, annelé ; ses feuilles sont tombantes ; son fruit, qui est de la grosseur d'un abricot, globuleux et d'une couleur olive verdâtre, a une couche mince de pulpe (mésocarpe) ferme et comestible, de couleur orange, couvrant la noix (*putamen*), et qui, bien que huileuse et amère, est fort estimée et avidement recherchée par les indigènes.

De moindre importance encore que l'espèce précédente est l'*Acrocomia mexicana*, Karwinsky (*A. Zapotecis*, Jangangha), duquel mon ami le professeur C. B. Heller dit (*Bonplandia*, vol. 2, p. 157) : « J'ai maintes fois rencontré ce bel arbre, vulgairement appelé *Coyoli*, en Tabasco et Chiapas, deux États particulièrement riches en palmiers, croissant isolé sur les pentes de collines, mais plus fréquemment sur les bords des rivières. Le tronc, qui est de 20 à 30 pieds de haut, et de 6 pouces à 1 pied de diamètre, supporte une magnifique et très-régulière couronne de feuilles, que l'on voit souvent au-dessus des arbres environnants. Le fruit, qui se nomme *Coquito habroso*, est mangé par les habitants, mais n'est pas fort estimé. »

Genus IV. **Astrocaryum**, *G. F. W. Meyer*.

« Il n'y a pas de roses sans épines », et, l'on peut ajouter, point d'*Astrocaryum* sans piquants. Tronc, feuillage, spathes, spadices, et, dans certains cas, le fruit même de toute espèce de ce genre sont armés de pointes aiguës. Il a été dit que les plantes épineuses sont l'indice d'un sol pauvre ou d'un climat aride ; mais cette induction, bien que subsistant comme règle générale, est, comme toutes les règles semblables, sujette à des exceptions particulières, et le genre *Astrocaryum* en est une. Au lieu de croître comme, d'après nos règles, il le devrait faire, dans un sol maigre, ou dans une contrée rarement visitée par des pluies vivifiantes ou des rosées rafraîchissantes, on le trouve généralement dans des lieux humides, souvent sur les bords des

[1] « *The palm-trees of the Amazon and their uses*, » par Alfred Russel Wallace, avec 48 planches. *Londres*, 1853.

rivières, exposés parfois à des inondations, dans les forêts vierges surabondant en riche terre végétale. Le genre *Astrocaryum* est composé d'environ 16 espèces, indigènes des parties Nord-Est de l'Amérique du Sud, principalement du Brésil. Il ressemble pour les habitudes, aussi bien que sous tout autre rapport, aux divers *Acrocomias*; la plupart d'entre eux sont des arbres, quelques-uns atteignant une hauteur de 40 pieds; et un petit nombre seulement, comme, par exemple, *A. acaule*, Mart., le Iú des Brésiliens, des plantes sans tige. Leurs troncs sont couverts de cercles de piquants noirs ou d'un brun foncé, quelquefois longs d'un pied; leurs feuilles, qui sont terminales, pinnatiséquées, à segments linéaires entiers, d'un vert foncé à la face supérieure, et généralement d'un blanc d'argent en dessous, forment une épaisse couronne, des parties inférieures de laquelle (généralement des aisselles des vieilles feuilles), sortent les spathes. Ces dernières, pendant la floraison, sont verticales dans la plupart des cas, mais finalement, quand les fruits ont acquis volume et poids, elles s'infléchissent toujours; leurs fleurs, se montrant sur des spadices simples ou rameux, sont jaunâtres ou vertes; leurs drupes sont ronds et ovés, de couleur jaune ou orange, parfois agréablement parfumés, et contiennent des semences pierreuses solitaires. Nous cultivons dans nos jardins, autant que j'ai pu m'en assurer, sept espèces d'*Astrocaryum*, savoir: *A. aculeatum*, G. F. W. Mey., *A. Ayri*, Mart. (*Toxophœnix aculeatissima*, Schott), *A. campestre*, Mart., *A. murumuru*, Mart., *A. rostratum*, Hook., *A. Tucuma*, Mart. et *A. vulgare*, Mart.

En raison du grand nombre de piquants dont ces palmiers sont couverts, ils ont un aspect assez repoussant; néanmoins, et bien qu'ils soient « armés jusqu'aux dents », cela n'a pas empêché l'homme de les approcher et de découvrir leurs diverses propriétés utiles.

L'*Astrocaryum vulgare*, Mart. (*A. Awarra*, Hort.), dont toutes les parties, même les bords des segments des feuilles sont hérissées d'épines acérées, est d'une grande importance pour les Indiens du Brésil, qui le nomment Tucum, et le cultivent dans leurs champs de manioc et autour de leurs cases, non pour ses fruits, car ils sont à peine mangeables, mais pour ses feuilles non développées, avec lesquelles ils fabriquent des cordages, supérieurs en finesse, en force et en durée à celui que l'on tire du Miriti (*Mauritia flexuosa*, Linn.), et servant pour cordes d'arcs, filets de pêche, chapeaux, éventails et autres objets exigeant la combinaison de la finesse avec la force. Les

Brésiliens du Rio-Negro et du haut Amazone font de magnifiques hamacs en fils de Tucum, tricotés à la main en une toile serrée et d'un si fin tissu que la confection complète d'un seul occupe deux personnes pendant trois ou quatre mois. Ces hamacs se vendent environ 3 livres sterling (75 francs) pièce, et, quand ils sont ornés de bordures en plumes travaillées, le double de cette somme. On les envoie pour la plupart en cadeaux à Rio-Janeïro.

Le Tucum a été parfois confondu avec le Tucuma (*Astrocaryum Tucuma*, Mart.), auquel, en effet, il est allié de près, et en compagnie duquel on le voit souvent dans les terres sèches des forêts du haut Amazone et du Rio-Negro. Le Tucuma ne s'emploie jamais à faire des cordages, mais la partie charnue de son fruit est estimée comme nourriture par les Indiens, et ses semences pierreuses sont converties en anneaux, en *birros* (ou épingles à tricoter), et en d'autres petits articles, pour lesquels on emploie les os.

Deux autres espèces de ce genre produisent aussi des fruits comestibles ; je veux parler du Iú (*A. acaule*, Mart.), palmier presque sans tige, habitant les forêts de Catinga du Rio-Negro supérieur, et dont la partie extérieure des pétioles sert aux Indiens à faire des paniers, et le Murumuru (*A. Murumuru*, Mart.), croissant dans les endroits humides des forêts brésiliennes. Le fruit du dernier a, d'après la description qu'en donne Kunth, un goût agréable et une odeur ressemblant tout d'abord au musc, mais ensuite à celle d'un melon. Wallace, aussi, affirme que l'enveloppe charnue du fruit est assez juteuse et mangeable, mais il ne parle point de l'odeur agréable à laquelle fait allusion le premier auteur ; il n'insiste pas beaucoup non plus sur la prédilection de l'homme pour ce fruit, mais il donne à la place un aperçu de la haute faveur dont il jouit auprès des bêtes. « Dans le haut Amazone », dit-il, « les bestiaux mangent le fruit du murumuru, errant plusieurs jours dans les forêts pour se le procurer. Les graines pierreuses traversent leurs corps sans être digérées, et se trouvent ainsi semées dru sur les pâturages de ce district ; elles sont si dures qu'il est presque impossible de les briser sans un vigoureux coup de marteau ; l'amande (*albumen*) est aussi très-dure, et se rapproche beaucoup de l'ivoire végétal. Toutefois, les porcs sont très-friands de ces semences, et sur une habitation du haut Amazone, où je séjournais, ils en avaient à peine de quoi manger pendant une partie de l'année, sauf celles qui avaient déjà passé par les intestins des vaches. On pou-

vait les voir constamment occupés à en casser la coque (*putamen*) avec leurs puissantes mâchoires, et écrasant l'amande dure, sur laquelle les dents d'un très-petit nombre d'autres animaux ne pourraient avoir la moindre action. Non-seulement ils vivaient de cette nourriture, mais dans quelques cas même ils s'en engraissaient réellement. »

Genus V. **Attalea**, *Humboldt, Bonpland et Kunth.*

Dans ces dernières années, les rues de Londres ont été, en certains endroits du moins, tenues particulièrement propres et nettes, au moyen de balais et de brosses faites d'une nouvelle matière, ceux des machines aussi bien que ceux que l'on emploie à la main. Si l'on demande quelle est cette nouvelle matière, la réponse que l'on entend souvent c'est « de la baleine, je suppose. » Mais, non ; elle n'est pas d'origine animale, mais végétale. C'est du Piassaba [1], la fibre noire et grossière d'une espèce d'*Attalea* (*A. funifera*, Mart.), genre composé d'environ vingt membres, dont dix (*A. amygdalina*, H. et K., *A. Butiros*, Lodd., *A. Cohune*, Mart., *A. compta*, Mart., *A. coronata*, Lodd., *A. excelsa*, Mart., *A. funifera*, Mart., *A. Maripa*, Mart., *A. speciosa*, Mart. et *A. spectabilis*, Mart.) sont cultivés dans nos jardins ; ils sont tous indigènes du continent américain, où ils se trouvent disséminés depuis l'embouchure de la Plata, jusqu'à la colonie anglaise de Honduras, mais principalement groupés dans le voisinage de l'Amazone et de ses affluents ; leur habitat favori est la forêt. Ce sont des arbres droits, généralement de moyenne grosseur, avec de gros troncs irrégulièrement annelés, terminés par une couronne de grandes feuilles pinnatiséquées (entre lesquelles apparaissent les spathes), des fleurs jaunâtres et des fruits (drupes) ovés ou elliptiques, d'une couleur brune ou brun verdâtre, contenant chacun généralement trois, mais quelquefois 4 ou 5 graines mangeables.

---

[1] Wallace a déclaré que le Piassaba était une espèce de Leopoldinia. Sir W. J. Hooker (Hook. *Journ. of Bot. and Kew Misc.*, vol. I, p. 121), d'accord avec d'autres écrivains botanistes de haute réputation, le considère comme étant l'*Attalea funifera* de Martius. J'ai considéré le *L. Piassaba* de Wallace comme identique avec l'*Attalea funifera*, attendu que je ne puis découvrir dans rien de ce que Wallace a écrit sur la matière aucune preuve positive ou négative pour l'amener à une conclusion contraire. Wallace lui-même nous déclare qu'il n'a vu ni la fleur ni le fruit de son nouveau *Leopoldinia*. « Comment alors, demandent les botanistes, pourrait-il savoir que c'est un *Leopoldinia* et non un *Attalea* ? »

L'*Attalea funifera* de Martius (*Leopoldinia Piassaba*, Wallace, *Cocos lapidea*, Gaertn., *Lithocarpus cocciformis*, Targ.-Tozz.) nommé Piassaba par les Brésiliens, et Chiquichiqui par les Vénézuéliens, a une distribution très-étendue sur le côté oriental de l'Amérique du Sud, où il croît dans les terres marécageuses ou partiellement inondées, sur le bord des rivières [1]. Le tronc atteint 20 ou 30 pieds de hauteur. Les feuilles sont très-grandes et leurs folioles rigides, mais légèrement tombantes aux extrémités; elles forment un excellent chaume. La base dilatée des pétioles se divise, comme celle de l'*Arenga saccharifera*, en une longue et grossière frange, qui est recueillie par les indigènes, et dont une partie se consomme dans le pays, et l'autre, attachée en paquets de plusieurs pieds de long, s'exporte pour l'Europe; elle se vend à Londres au prix d'environ 14 livres sterl. (350 francs) le tonneau, sous le nom de Piassaba (*Piaçaba*).

Cette fibre est l'objet d'un grand commerce dans le pays de sa production, et semble avoir été employée depuis une époque fort reculée

---

[1] Wallace, parlant de la distribution de ce palmier, dans ces parages qu'il connaît plus particulièrement, dit: « Il croît dans les terres marécageuses ou partiellement inondées, sur le bord des rivières dont les eaux sont noires (*black water rivers*). On le trouve d'abord sur la rivière Padauari, affluent du Rio-Negro, sur son côté septentrional, à environ 400 milles, au-dessus de Barra, mais dont les eaux ne sont pas aussi noires que celles du Rio-Negro. Le Piassaba se trouve depuis le voisinage du confluent (*Mouth*), jusqu'à plus de cent milles au-dessus, où il cesse. Sur les bords de Rio-Negro lui-même, on n'en voit pas un seul. La rivière suivante, la Daraha, en possède aussi quelques-uns. Les deux qui viennent après, la Marahiva et la Cababuris, sont des rivières à eau blanche, et n'ont point de Piassaba. Sur la rive méridionale, bien que toutes les rivières aient de l'eau noire, il n'y a point de Piassaba jusqu'à ce que nous atteignions le Marié, non loin au-dessous de Saint-Gabriel. Ici on l'exploite en grand sur une étendue d'environ cent milles en remontant, mais il n'y en a toujours point immédiatement à l'embouchure, ni sur les bords du Rio-Negro. Les rivières suivantes : le Curicuriari, le grand Uaupés et l'Isanna, bien qu'ayant toutes des eaux noires, n'ont point de Piassaba ; tandis que, plus loin, sur le Xié, il apparaît de nouveau. En entrant dans le Vénézuéla, on le trouve sur les bords du Rio-Negro, et il abonde tout le long jusqu'à ses sources, de même que dans le Témi et l'Atabapo, affluents à eau noire de l'Orénoque. Celui-ci paraît être sa limite Nord, et je ne saurais m'attendre parler de son apparition à nouveau dans aucune partie de l'Amazone ou de l'Orénoque, non plus que de leurs tributaires. Il est donc entièrement limité à un district d'environ trois cents milles du Nord au Sud et d'une égale étendue de l'Est à l'Ouest. Je suis en mesure de préciser ainsi sa distribution géographique pour avoir résidé plus de deux ans au milieu de populations dont la principale occupation consistait à se procurer les fibres de cet arbre. » *Wallace, Palm trees*, p. 19.

pour faire des câbles à l'usage des embarcations qui naviguent sur l'Amazone, sa légèreté la rend tout à fait propre à cet usage, les câbles que l'on en fait ne coulant point et durant fort longtemps. Sa rudesse même en facilite la torsion en cordage solide ; et comme elle est très-abondante, exploitée et manufacturée par les Indiens, les cordes qu'ils en font sont à meilleur marché que celles d'aucune autre espèce. Le prix dans la ville de Barra, en juin 1852, était de 400 reis (1 shelling ou 1 fr. 25 c.) pour 32 livres (14k51) de fibre et de 800 reis (2 fr. 50) pour chaque pouce de circonférence d'un câble de soixante brasses, type de longueur auquel ils sont tous conformes. Avant l'indépendance du Brésil, le gouvernement portugais avait une corderie à l'embouchure du Paduari, l'un des affluents du Rio-Negro, pour la fabrication de ces câbles, destinés à l'usage de l'arsenal de Para, et comme monopole du gouvernement. Jusqu'à ces dernières années, la fibre était convertie en cordages sur les lieux, mais aujourd'hui on l'expédie en longs paquets coniques au Para, d'où elle s'exporte pour l'Angleterre. Les fibres sont coupées par des hommes, des femmes et des enfants, à la partie supérieure des jeunes arbres, afin de prendre les plus fraîches ; et on ne touche pas aux arbres plus élevés dont les vieilles fibres, à moitié pourries, sont seules à portée de la main. Les arbres sont infestés de serpents venimeux, espèce de *Craspedocephalus*, et il n'est pas rare que les Indiens, pendant leur travail, en soient piqués, quelquefois avec de fatales conséquences.

Les noix du piassaba constituent aussi un article de commerce, importé longtemps en Angleterre sous le nom de *coquillas*. Excessivement dures, susceptibles de recevoir un très-brillant poli, agréablement marbrées de brun clair et foncé, on les emploie beaucoup pour les objets faits au tour, particulièrement pour les glands ou boutons de sonnettes, pour les têtes de canne, les poignées de parapluie et autres articles analogues.

Un autre *Attalea*, dont l'importance commerciale ne s'est révélée que dernièrement, c'est l'*Attalea Cohune* de Martius, l'espèce la plus septentrionale du genre. En parlant de ce palmier, M. R. Temple, chief justice de la colonie anglaise de Honduras, dans une lettre adressée à M. Le Nève Forster, datée de Belize, le 15 avril 1854, et publiée dans le *Journal of the Society of Arts*, vol. 2, n° 81, p. 500, dit : « Mon principal objet en vous écrivant est d'appeler votre attention et, par vous, celle du public, sur un important article de commerce,

jusqu'à ce jour fort négligé, croissant spontanément et à profusion dans le Honduras ; je veux parler de la noix des palmiers Cohune[1]. Le cohune ressemble en apparence au cocotier, mais il n'est pas tout à fait aussi élevé que ce dernier, et son tronc est beaucoup plus gros. L'ordre et la régularité dans lesquels il croît sont surprenants. J'en ai vu des rangées présentant l'apparence d'arbres qui avaient été plantés avec le plus grand soin, de longues avenues qui ressemblaient beaucoup à nef et aux ailes d'une cathédrale ; les feuilles arquées, se joignant au-dessus de la tête imitaient parfaitement les arceaux des voutes, et, le soleil était à son déclin, les rayons, tombant horizontalement et par intervalles d'un côté de l'avenue, produisaient le splendide éclat des plus riches vitraux.

« Cet arbre porte des fruits à peu près de la grosseur d'un bel œuf de poule, et disposés en grappes, comme le raisin. L'amande a quelque peu le goût de la noix de coco, mais elle est bien plus oléagineuse et l'huile qu'on en extrait infiniment supérieure. Dans ce pays-ci, on ne brûle pas d'autre huile que celles des noix de cohune et de coco, mais une pinte de la première durera deux fois autant qu'une même quantité de la dernière. L'huile de cohune se congèle à une température de 75°. Il n'y a pas le moindre doute qu'elle supplanterait complétement l'huile de coco, si elle était généralement connue du public. Le territoire du Honduras se compose principalement de deux sortes de terre ; l'une s'appelle *Pine ridge* et l'autre *Cohune ridge*. La première est, généralement parlant, stérile et sablonneuse, entremêlée seulement çà et là de morceaux d'une plus grande fertilité, points verdoyants au milieu d'un désert de sable, rendez-vous d'immenses troupeaux de daims et d'antilopes, dont la chair sèche, blanche, filandreuse et complétement dépourvue de graisse, ne ressemble en rien au gibier bien nourri et succulent d'Angleterre. Cette zone, couverte de pins qui sont beaucoup plus résineux que les pins rouges de l'Amérique du Nord, pourrait fournir au commerce telle quantité de brai qu'il voudrait et d'excellente qualité. La zone de cohune diffère matériellement de la zone de pin ; son sol est riche, glaiseux et propre à toute sorte de culture, et il n'y a pas de plante tropicale qui n'y puisse réussir parfaitement. Le cohune y abonde : pendant des milles et des milles, vous ne voyez que des forêts de ce palmier ; et pourtant avec

[1] On écrit aussi Cahoun.

ıus ces arbres, donnant des noix desquelles on peut extraire une huile ıs plus précieuses, huile qui trouverait immédiatement un débouché ıns toutes les villes d'Europe et d'Amérique, il ne s'est encore trouvé ırsonne pour en tirer parti. Il n'a jamais été exporté une seule bouille d'huile pour l'Europe ou ailleurs, comme article de commerce.

« Je serais bien aise de voir quelque homme intelligent entreprendre ı développer les richesses de ce pays, et exploiter cette nouvelle anche de commerce. L'acajou et le campêche absorbent maintenant, ımme ils l'ont toujours fait, l'attention des négociants établis à Belize; ais un commerce bien plus lucratif, plus sûr, et plus durable attend ıux qui auront du courage et des capitaux pour ouvrir cette nouvelle ıine de prospérité. Le Honduras britannique renferme de nombreuses vières et criques navigables, et sur les bords de toutes ces rivières ı trouve le cohune en abondance. Le Hondo, le New-River, le Norıern River, le Belize, le Sibun, Manatee River, Mullin's River, Sette iver, Monkey River, Deep River, Golden Stream, Rio Grande, Moho iver et la rivière Sarstoan sont tous navigables, et par eux l'huile de ɔhune pourrait être transportée de l'endroit où elle serait fabriquée ısqu'à la mer. »

A cette note intéressante est jointe une lettre de M. J. H. Faber, rpenteur de la couronne, datée de Belize, le 10 janvier 1854, conteant quelques observations précieuses sur le même palmier. Elle est insi conçue : « D'après la dernière statistique, la superficie de l'établisement de Honduras est de 37,500 milles carrés, dont les deux cinuièmes, je n'hésite pas à le dire, sont composés de ce que l'on appelle ɔmmunément cohune ridges (*corozules* en espagnol). Ces corozales, u bosquets de cohune, sont pour la plupart sur le bord des rivières, t occupent le sol vierge le plus riche ; quelques-uns n'ont qu'un quart e mille de profondeur. Les palmiers de l'espèce croissent à une istance moyenne de 50 yards (45m719) les uns des autres, forıant ainsi des arceaux toujours verts, qui tempèrent les rayons brûnts du soleil des tropiques et donnent un air grandiose à ces forêts, ınt le silence n'est interrompu que par le gazouillement d'oiseaux au illant plumage, ou par les cris plaintifs de quelque mammifère ernt dans ces solitudes.

« Les palmiers cohune donnent une récolte par an. Cette récolte nsiste généralement en trois et quelquefois quatre grappes de noix ssi serrées que des grains de raisin. Les noix sont de la grosseur

pour la plupart que quelques pieds de haut; mais quelques-unes, prenant le caractère d'arbre, atteignent une hauteur de 40 pieds et même davantage. Dans beaucoup de cas ils ont plusieurs troncs, formant des fourrés difficiles à pénétrer, attendu principalement que toutes les espèces sont plus ou moins couvertes d'épines, et que le feuillage, au lieu d'être comme chez la plupart des palmiers, limité au sommet, se trouve distribué sur toute la surface du tronc.

Les feuilles sont pinnatiséquées et leurs segments généralement linéaires et entiers, mais dans quelques cas, par exemple, dans le *Bactris caryotæfolia*, Martius, deltoïdes et érodées. Les fleurs sont ou axillaires ou terminales, d'une couleur jaune foncée, verte ou rose; les drupes sont ovés ou presque ronds, généralement d'un bleu foncé, et contiennent une pulpe blanche renfermant une seule graine noire. La plupart des membres de ce genre étant petits, ils s'installent aisément dans les serres; on en cultive environ une vingtaine en Europe[1].

Genus XIX. **Desmoncus**, *Martius.*

Les palmiers associés sous le nom de *Desmoncus* occupent, dans les forêts de l'Amérique, à peu près la même position que les rotins et leurs alliés dans celles de l'Asie; la plupart d'entre eux grimpent sur les arbustes et parmi les arbres, formant souvent d'élégants festons. La tige est grêle et munie de grosses épines, droites ou crochues; les feuilles éparses sur toute sa surface, ne sont pas terminales comme dans la plupart des palmiers; elles sont pinnatiséquées et finissent en un long fouet, armé d'épines recourbées, à l'aide desquelles ces plantes peuvent se soutenir; leurs fleurs, qui paraissent dans l'aisselle des pétioles, sont simplement branchues, monoïques et jaunes; leurs drupes sont ovés ou presque ronds, à une seule semence et rouges, les graines sont noires. Il y en a environ dix-huit espèces de décrites dont plusieurs sont cultivées en Europe[2].

---

[1] Hermann Wendland en donne la liste suivante dans son *Index*: *B. acanthocarpa*, Mart., *B. Caracasana*, Lodd., *B. Caryotæfolia*, Mart., *B. chætorhachis*, Mart., *B. Corozillo*, Hort., *B. cuspidata*(?), Mart., *B. macanilla*, Hort., *B. macracantha*, Mart., *B. major*, Jacq., *B. maraja*, Mart., *B. martineziæformis*, Hort., *B. minax*, Miq., *B. pallidissima*, Mart., *B. poiteauana*, Hort. Paris. *B. setosa*, Mart., *B. simplicifrons*, Mart., *B. varinensis*, Hort. et trois autres espèces non encore déterminées.

[2] Ce sont: *desmoncus ? aculeatus*, Hort., *D. dubius*, Lodd., *D. latifrons*

Le fruit du *Desmoncus prunifer*, Pœpp., plante péruvienne, est succulent, a un goût aigre-doux et peut se manger, de même que l'amande. La partie extérieure du tronc du Jacitara brésilien, que Wallace croit être le *Desmoncus macracanthus* de Martius, est fort employé dans es districts de l'Amazone et du Rio-Negro pour faire des « tipitis [1] » ou ylindres en tresses élastiques, employés pour la fabrication de la faine de manioc. « Ces cylindres, dit Wallace, sont faits quelquefois de ertaines plantes aquatiques, et de plusieurs autres palmiers, mais eux qui sont faits de Jacitara durent, dit-on, plus que deux ou trois es autres..... Quand on se sert de ces cylindres, après les avoir remlis de la pulpe gragée des racines de manioc, on les suspend à une orte perche. Un long bras de levier passé dans la bride qui se trouve la partie inférieure du « tipiti », force celui-ci à s'allonger sous le oids de la femme qui s'assied à l'extrémité la plus reculée de ce bras. e la sorte, le cylindre se rétrécit fortement, et le suc vénéneux échappant de toutes les parties de sa surface est recueilli dans une errine placée en-dessous, pour être jeté en lieu sûr[2], car il causerait mort immédiate de tout animal domestique auquel il arriverait d'en oire. »

Genus XX. **Diplothemium**, *Martius*.

Ce genre est composé de quatre espèces, dont une (*Diplothemiu maritimum*, Mart.) figure parmi les hôtes de nos jardins. Deux d'ene elles habitent la côte et deux les plaines arides du Brésil. Elles nt tout à fait sans tige ou n'ont qu'un tronc court, annelé, qui, comme utes les autres parties de la plante, est inerme. Leurs feuilles sont matiséquées, avec des segments linéaires, dont le dessous est d'un anc d'argent ou de teinte glauque. Les fleurs sont monoïques, assez

---

rt., *D. macracanthus*, Mart. (*Bactris Paraensis*, Hort.), *D. mitis*, Mart., *orthacanthus* ? Mart., et *D. polyacanthus*, Mart. *Wendl. l. c.* p. 20.

[1] A Cayenne, où l'on se sert également de ces cylindres, on les appelle *couleu-*. (*Note du traducteur.*)

[2] Ce n'est pas seulement pour ce motif que l'on prend soin de recueillir dans terrine l'eau vénéneuse du manioc, mais aussi et surtout pour en extraire, ès dépôt, la fécule ou *mouchache* qui s'y trouve en suspension. Après dessicion au soleil pendant plusieurs jours, cette fécule s'emploie comme amidon, our la confection d'excellents petits gâteaux dits galettes de mouchache ; on ait également du tapioca, en la faisant granuler par la cuisson sur la platine sert pour la farine de manioc et les galettes de cassave. (*Note du traducteur.*)

grandes et paraissent dans les aisselles des pétioles. Le fruit, d ové ou obové, est jaune, et sa chair fibreuse, aigre-douce, est ma par les naturels.

Genus XXIV. **Geonoma**, *Willdenow*.

Le *Geonoma* est un genre vaste, répandu dans les forêts de l' rique, entre le 20e degré de latitude Sud et le 10e degré Nord. quelquefois complétement dépourvu de tige ; mais lorsque ce existe, elle a l'aspect d'un roseau, est annelée, glabre, luisante et ronnée à l'extrémité de feuilles entières, ou plus ou moins divis pinnatiséquées. Les spadices paraissent à l'aisselle des pétioles, e disposés en épis, ou quelquefois en panicules. Les fleurs son noïques, d'un jaune plus ou moins foncé, ou pourprées ; les mâle six étamines. Les baies sont ovées ou presque sphériques et seule graine, mais insipides et de couleur obscure.

On emploie parfois leurs tiges à faire des cannes, et leur feu comme chaume, mais ils ne semblent pas avoir d'autre appli utile. En raison de leur petite taille, les différentes espèces jou d'une grande faveur dans nos jardins[1].

Genus XXV. **Guilielma**, *Martius*.

Un tronc élevé, assez svelte, armé d'épines noires et couron feuilles pinnatiséquées, ayant des segments linéaires et des pé épineux, des spadices simples poussant au-dessous du feuillage, nant des fleurs monoïques vertes ou jaunâtres et de gros drupes ch ou farineux, ovés et de couleur rouge jaunâtre, tels sont les trai plus frappants du genre *Guilielma*, composé de 3 espèces (*G. Ma* Mart., *G. Speciosa*, Mart. et *G. Spectabilis*, Mart.), indigène à la velle-Grenade, au Vénézuéla, dans les Guyanes et au Brésil, et c dans nos jardins.

L'espèce la mieux connue et le plus largement répandue est le

---

[1] Hermann Wendland a donné la liste suivante des espèces cultivées : *ge acutiflora*, Mart. (*G. baculifera*, Kth.); *G. diversa*, Kth.; *G. fragilis*, Hort. *G. fragrans*, Hort. Germ. ; *G. interrupta ?* Mart. ; *G. maxima*, Kth. ; *G. tifrons*, Willd. ; *G. Portiana*, Hort. ; *G. pulchella*, Hort. ; *G. schottiana*, *G. simplicifrons*, Willd. (*G. Willdenowii*, Kl.) ; *G. spixiana*, Mart. ; *G. lata*, Kl., et deux autres espèces non déterminées.

Iriartea spectosa, Mart., le Piritu ou Pirijao du Vénézuéla, le Pupúnha, du district de l'Amazone, et le Paripou, de la Guyane, signalé d'abord à l'attention par Aublet, Humboldt et Bonpland, et récemment décrit en langage populaire par Wallace. Il a un tronc cylindrique, élancé, abondamment garni de longues épines en forme d'aiguilles, disposées en cercles ou par bandes. Il atteint une hauteur de 60 pieds et croît parfaitement droit, bien que dans les situations exposées il se courbe et se déjette. Les feuilles sont très-nombreuses, terminales, pinnatiséquées et tombantes, formant au tronc une couronne presque sphérique; et leurs segments sortant de l'arête médiane dans diverses directions, étant eux-mêmes ondés ou bouclés, donnent à toute la masse du feuillage une singulière apparence de panache. Les feuilles des jeunes plantes sont entières, comme celles du bussu (*Manicaria saccifera*, Gaertn.), mais à mesure que l'arbre prend de l'âge, elles se divisent en segments étroits, réguliers. Les spathes sortent au-dessous des feuilles; elles sont renflées, ligneuses, persistantes, et se recourbent sur le spadice qui est petit, simple et tombant. Le fruit est à peu près de la grosseur d'un abricot, de forme ovale et triangulaire, et d'un beau jaune rougeâtre. Dans la plupart des cas, la semence est avortée, le fruit entier n'étant qu'une masse farineuse. Parfois, cependant, on trouve des fruits contenant le noyau parfait, et alors ils sont doubles de la grosseur ordinaire. L'arbre ne se trouve pas à l'état sauvage dans le district de l'Amazone, mais bien toujours planté. Dans les villages indiens, aux environs des maisons, on voit souvent des centaines de ces arbres, qui ajoutent à la beauté du paysage et fournissent une saine et abondante nourriture ; par le fait, il tient ici la place du cocotier aux Indes orientales, et il est presque autant estimé que ce dernier. L'ascension de ce palmier étant impossible, en raison de son tronc épineux, les Indiens construisent de grossiers échafaudages à côté des arbres, ou forment des espèces d'échelles, en fixant entre deux d'entre eux des traverses, à l'aide desquelles ils montent assez haut pour pouvoir faire tomber les grappes de fruits à l'aide de gaulettes fourchues ou de crocs. Les fruits se mangent bouillis ou rôtis, et ressemblent quelque peu en cet état aux châtaignes d'Espagne, mais ils ont un goût huileux particulier ; ils sont aussi moulus et réduits en une espèce de farine, dont on fait des gâteaux que l'on cuit comme les cassaves ou galettes de manioc ; ou bien on fait fermenter la farine dans l'eau, pour en former un breuvage crémeux, légèrement acide.

Les perroquets, les aras et beaucoup d'autres oiseaux dévorent ces fruits, et les singes apprivoisés en sont très-friands, bien que ceux des bois ne puissent grimper aux tiges épineuses pour les avoir. Le bois de cet arbre, quand il est vieux et noir, est excessivement dur e émousse le tranchant de toute hache ordinaire.

Les épines en forme d'aiguilles de cet arbre sont employées pa quelques tribus indiennes pour se piquer la peau, afin de produire le tatouages dont ils décorent diverses parties de leur corps. Du noir d fumée obtenu de la poix enflammée, frotté sur les piqures, produit dit-on, la teinte bleuâtre indélébile que présentent ces tatouages.

Humboldt, parlant de ce palmier, dit : « Les Indiens et les mission naires de l'établissement de San Francisco, en Vénézuéla, ne tarisse pas dans les louanges qu'ils donnent à ce noble palmier, que l'on pour rait appeler le palmier-pêche. Nous le trouvâmes cultivé en gran nombre à San Fernando, à San Baltasar, à Santa Barbara, et parto où nous nous dirigeâmes dans le Sud ou dans l'Est, le long des rive de l'Atabapo et de l'Orénoque supérieur. Ces régions sauvages nou rappellent malgré nous l'assertion de Linnée que le pays des palmie fut le premier séjour de notre race et que l'homme est essentielleme palmivore. En examinant les provisions accumulées dans les carbe des Indiens, nous voyons que leur subsistance durant plusieurs mo de l'année dépend autant du fruit farineux du pirijao que du mani et des bananes. L'arbre ne produit qu'une fois l'an, mais il dom jusqu'à trois grappes, soit 150 à 200 fruits. »

Genus XXIX. **Iriartea**, *Ruiz et Pavon.*

Je me rappelle parfaitement le jour où, pour la première fois, vis l'un des usages auxquels ce genre est affecté. C'était le 22 septem bre 1845 : j'avais passé toute la journée à remonter le Chagres, l'u des fleuves de l'isthme de Panama, dans une petite pirogue couverte d'u toit en feuilles de palmier, et je me réjouis de grand cœur quand, ve le soir, nous abordâmes près d'une langue de sable. Mes hommes mirent de suite à l'œuvre pour préparer leur souper. Ils allumère du feu, et après avoir placé dessus un grand pot rempli d'eau et riz, ils apportèrent un certain nombre de noix de coco et plusieu cylindres d'un aspect tout particulier, qu'à première vue je pris po ceux que l'on voit dans les serinettes et autres boîtes à musique, éta

comme eux, couverts de petites aspérités tuberculeuses, mais qui, à mon grand étonnement, furent employés en guise de râpe pour grager l'amande des cocos, destinée à être bouillie avec l'eau et le riz. Je découvris par la suite que ces râpes étaient des racines aériennes ou adventices du palmier Zanora du pays (*Iriartea exorrhiza*, Mart.), et qu'elles étaient d'un usage ordinaire dans l'isthme ; j'apprends maintenant par l'ouvrage de Wallace, qu'il en est de même dans le district de l'Amazone, l'humidité excessive du climat de ces deux contrées exposant les râpes en fer-blanc à se rouiller promptement, rend fort acceptables celles qu'il a plu à la Providence de fournir naturellement. J'ai envoyé deux de ces râpes au *Museum of Economic Botany*, à Kew, où elles sont exposées parmi les autres productions des palmiers. Les racines auxquelles il est fait allusion ici sont communes à l'*Iriartea exorrhiza* et à plusieurs espèces alliées, comprenant l'*I. ventricosa*, Mart. Elles sortent du tronc, chacune d'un point plus élevé que la précédente, et s'étendent diagonalement par en bas jusqu'à ce qu'elles approchent de terre, moment où elles se divisent souvent en nombreuses radicules, qui toutes s'établissent solidement dans le sol. A mesure qu'il en paraît de nouvelles, celles qui sont en dessous se flétrissent et meurent ; et il n'est pas rare de voir un grand arbre entièrement supporté par 3 ou 4 racines, de telle sorte qu'un homme peut se promener dessous, ou se tenir debout avec un arbre de 70 pieds d'élévation immédiatement au-dessus de sa tête.

Le genre *Iriartea* (*Ceroxylon*, H. B. K.) est particulier aux forêts de l'Amérique du Sud. Ses troncs sont droits, annelés et inermes. Ses feuilles sont terminales, pinnatiséquées, avec des segments souvent trapéziformes, plissées et divisées en lobes dentés ou tronqués. Les fleurs sont monoïques et d'un jaune plus ou moins foncé ; le fruit est une baie monosperme, d'un vert ou d'un brun jaunâtre, et quelquefois d'une couleur presque noire. Il en a été découvert jusqu'à ce jour environ neuf espèces, dont plusieurs sont cultivées dans nos jardins [1].

L'*Iriartea exorrhiza*, Mart., l'espèce la mieux connue, se nomme au Brésil « Pashiúba », ou « Paxiuba », et atteint une hauteur de 50 à 60 pieds. Le tronc est svelte et son bois est très-dur à l'extérieur,

---

[1] *J. altissima*, Kl. ; *J. andicola*, Spr. (*ceroxylon andicola*, H. et B.); *J. ferruginea*, Hort. (*C. ferrugineum*, Hort.); *J. klopstockia*, Hort. (*C. klopstockia*, Mart., *klopstockia cerifera*, Karst.); *J. niveum*, Hort. (*C. niveum*, Hort.) et *J. præmorsa*, Kl.

mais tendre et moelleux en dedans. Il se fend aisément et très-droit, et, pour cette raison, s'emploie beaucoup dans le pays où il croît, pour faire des caillebotis pour les canots, des plafonds de maison, des étagères, des siéges, etc. ; il s'en exporte aussi de grandes quantités pour les États-Unis, où l'on en fait des bâtons de parapluie. Les tiges de ces palmiers s'emploient également à faire des juriparis (ou diables), instruments de musique dont jouent, dans leurs « dabocuris » (*festas*), les Indiens établis sur les bords de la rivière Uaupés. M. Spruce, ce voyageur plein de mérite, en envoyant au muséum de Kew des spécimens de ces instruments, les a accompagnés de la note suivante : « Les deux plus gros instruments sont des morceaux de tronc du Paxiuba (*Iriartea exorrhiza*), avec un trou carré près de l'extrémité supérieure. Lorsque l'on est sur le point de s'en servir, cette extrémité est presque bouchée par un morceau de terre glaise, et un fragment de feuille d'Uaruma est attaché sur le trou carré, de manière à former un flageolet monstre. Les plus petits consistent chacun en un tube de paxiuba, enveloppé dans un long morceau de l'écorce flexible du jébaru (arbre cisalpin, avec de belles fleurs rouges monopétales, apparemment le *Parivoa grandiflora* d'Aublet), qui descend en élargissant ses plis un peu au-dessous du tube, formant ainsi une sorte de trompette, par l'extrémité supérieure de laquelle on souffle tout simplement. »

Wallace, qui fut pendant longtemps le compagnon de voyage de Spruce, a fait ainsi mention du juripari des Indiens : « Un soir, dit-il, il y avait une partie de caxiré (*caxiré-drinking*), et, un peu avant la nuit, on entendit comme le son de plusieurs trombones et bassons venant sur la rivière dans la direction du village, et aussitôt apparurent huit Indiens, jouant chacun d'un instrument ressemblant à un grand basson. Ils en avaient quatre paires de différentes grandeurs, et produisaient un son sauvage et qui plaisait ; ils en sonnaient tous ensemble, assez d'accord, sur un seul ton, et montraient plus de goût pour la musique que je n'en avais encore remarqué parmi ces peuplades. Les instruments sont faits d'écorce tortillée en spirale, avec une embouchure en feuilles. Dans la soirée je me rendis à la *Malocca* et trouvai deux vieillards jouant des plus gros instruments ; ils les agitaient d'une singulière façon, verticalement et latéralement, en faisant des contorsions correspondantes avec leurs corps, et jouèrent longtemps sur un ton régulier, s'accompagnant l'un l'autre très-cor

rectement. Dès que la musique commença à se faire entendre, on ne vit plus une seule femme, ni jeune ni vieille; car l'une des plus étranges superstitions des Indiens Uaupés, c'est de considérer comme tellement dangereux pour une femme de jamais voir un de ces instruments, qu'ils en punissent de mort, et généralement par le poison, la simple vue; lors même que celle-ci serait tout à fait accidentelle, et que la femme ne serait que soupçonnée d'avoir vu les articles prohibés, ils se montrent sans pitié : on dit que des pères se sont faits, le cas échéant, les exécuteurs de leurs propres filles, et des maris de leurs femmes. Je fus naturellement désireux d'acheter des objets auxquels se rattachaient de si curieuses coutumes, et j'en parlai au *Tushaúa*. Il promit à la fin de me les vendre à mon retour, en stipulant qu'ils devraient être embarqués à quelque distance du village, de sorte qu'il n'y eût pas de danger qu'ils fussent vus par des femmes. »

M. Wallace nous dit également quelque chose sur une autre espèce de ce genre (*Iriartea Setigera*, Mart.) : « Un jour, dit-il, j'accompagnai l'Indien avec lequel je vivais dans la forêt, pour avoir des tiges propres à faire une sarbacane. Nous allâmes à environ un mille de distance, à un endroit où croissaient de nombreux petits palmiers; c'étaient des *Iriartea setigera*, de Martius, de 10 à 15 pieds de haut, et variant de l'épaisseur d'un doigt à 2 pouces de diamètre; ils paraissent articulés au dehors, en raison des cicatrices que laissent les feuilles tombées, mais en dedans ils ont une moelle tendre qui, quand elle est enlevée, laisse un calibre lisse et poli. Mon compagnon en choisit plusieurs des plus droits qu'il put trouver, tant du plus petit que du plus grand diamètre ; ces troncs furent soigneusement séchés dans la maison, la moelle expulsée à l'aide d'une longue baguette faite du bois d'un autre palmier, et le calibre nettoyé et poli avec un petit paquet de racines de fougère-arbre vigoureusement poussées et tirées dedans. On choisit deux tiges de telles dimensions que la plus petite puisse être introduite de force dans la plus grande, afin que s'il se trouve quelque courbure dans l'une la plus droite réagisse sur l'autre; une embouchure conique en bois est alors ajustée à l'une des extrémités, et quelquefois le tout est lié en spirale avec l'écorce lisse, noire et brillante d'une liane. Des flèches, imprégnées de poison, et munies d'une petite houppe conique de soie de fromager (*Bombax*) à l'autre bout, remplissent exactement, mais non étroitement, le calibre du tube. Ces flèches, faites de nervures de la base engaînante du Pa-

tawa (*Oenocarpus Batawa*), qui persiste après la décomposition du parenchyme, sont portées dans un carquois, bien garni de poix à la partie inférieure, de façon qu'il peut être renversé quand le temps est humide, pour les tenir bien au sec. Les sarbacanes (*Gravatanas*) constituent ici l'arme principale ; chaque Indien en a une et entre rarement en forêt ou se montre sur les fleuves sans l'avoir.

Une autre espèce d'*Iriartea* qui mérite attention est le palmier à cire des Andes, *J. Andicola*, Spr. (*Ceroxylon Andicola*, Humb. et Bonpl.), un des petits groupes peu connus de palmiers alpestres ou de montagne — l'*oppositum* des nombreux palmiers du littoral. « J'ai trouvé cet arbre, me dit Humboldt dans une de ses lettres, dans la Cordillère, à la passe de Quindiu, entre Ibague et Cartago, pas plus bas sur la pente que 7,930, et pas plus haut que 9,700 pieds anglais (vous pourriez dire, dans votre histoire populaire des palmiers, entre 7,900 et 9,700 pieds anglais), en compagnie du *Podocarpus* et du *Quercus Granatensis.* »

« Les troncs nobles et élevés de ces arbres, dit W. Purdie, sont couverts d'une couche de cire semblable à de la résine[1] qui leur donne une apparence de marbre blanc, et communique au paysage un air de vie tout particulier au Paramo de Quindiu, où ce palmier abonde à un degré extraordinaire, sans aucun préjudice apparent pour les arbres moins élevés de la belle forêt qui se trouve sous son ombre agréable. Pour obtenir la cire, il faut abattre l'arbre ; et j'appris de mes guides que chaque arbre en donne une arrobe ou 11k494. Un homme peut abattre et gratter deux arbres dans une journée. La cire pure brûle, dit-on, trop rapidement, on l'emploie donc mêlée avec du suif, pour faire des chandelles ; mais on l'emploie seule aussi, comme cierges, pour l'offrir aux saints et à la Vierge, le suif étant prohibé par les lois ou règlements de l'Église romaine ; mais le prêtre de Toche, petit établissement au pied du Quindiu, me dit qu'il n'en pouvait permettre l'usage à l'église dans les grandes cérémonies, parce que c'est un produit résineux que les lois de sa religion interdisent, ce qui ne leur permet pas de profiter de cette production naturelle extraordinaire et si facilement obtenue ; par suite, il est importé une grande quantité de cire d'abeille pour le seul usage de l'église.

---

[1] D'après Vauquelin cette substance consiste en un tiers de cire et deux tiers de résine.

ɜ le raclage, cette cire est simplement fondue et mise dans asses, pour l'usage des villageois dans le voisinage de la : Toleme. Elle se vend dans la ville d'Ibague, au pied du à un demi-réal ou 30 centimes la livre ; elle est fort recher- is abondante et facilement obtenue. »

ɜfois, dit Bonpland, ce n'est pas le seul parti qu'on puisse ɜt arbre ; la hauteur de son tronc le rend préférable aux au- iers, qui sont principalement employés pour faire des pirogues, ducs, etc. ; son bois dure beaucoup et mérite aussi la pré- ɔour la construction des maisons ; ses feuilles ne sont pas les que celles du *cocos butyracea* dont les Indiens de l'Oré- ıt toutes leurs couvertures en chaume ; enfin, les fibres qui le la base de ces mêmes feuilles pourraient être employées ne manière que celles de l'*Arenga saccharifera* des Moluques, que donne le palmier *chiqui-chiqui* des Espagnols (*Mauritia* Linn.), qui croît en grand nombre dans le haut Orénoque, gro, l'Amazone et dans presque tout le Para.

. intéressant de faire observer que les cercles formés par la ɜ feuilles ne laissent point exsuder la matière inflammable ; éritablement des cicatrices, dans lesquelles l'organisation est et où le carbone, séparé de l'hydrogène par l'oxygène de ère, est déposé à nu. »

Genus XLI. **Mauritia**, *Linnæus*.

lter Raleigh dit, dans sa description de la Guyane, qu'à son ɔyage, en 1595, quand il était à l'embouchure de l'Orénoque, feu des Tivitites et des Quarawetes (comme il appelle les Guaranes) au haut des arbres, et publia un dessin de ce 'édition latine de son ouvrage. Le père José Gumilla, qui vi- uaranes deux fois comme missionnaire, dit, en effet, que cette s demeures dans les *palmares* (ou bois de palmiers) des ma- mais, tout en parlant plus clairement d'habitations pendantes ɜs par des piliers élevés, il ne fait aucune mention de plate- tachées à des arbres encore en végétation. Hillhouse et ıomburgk sont d'avis que Bembo, par les relations d'autrui, , par ses propres observations, tombèrent dans cette croyance, de ce que les sommets élevés des palmiers étaient éclairés

par les feux placés en dessous, de telle manière que ceux qui navi-guaient dans ces parages pensèrent que les habitations des Guarane étaient attachées aux arbres mêmes. « Nous ne contestons point, di Schomburgk, que, pour se soustraire aux attaques des moustiques l'Indien suspende quelquefois son hamac aux sommets des arbres mais en pareil cas il n'allume point de feu sous le hamac. »

Raleigh fut le premier qui apporta en Angleterre les fruits des pal-miers en question, qu'il a très-justement, et en raison de leurs écailles comparés aux pommes de pin ; et Linnée fut le premier qui décrivi méthodiquement les arbres sous le nom de *Mauritia flexuosa* ; mai les matériaux qu'il avait à sa disposition étaient si incomplets, qu'il l considéra à tort comme privé de feuilles. Depuis le temps de Linnée plusieurs congénères de ce *Mauritia* ont été découverts, et de plu amples matériaux ont été recueillis, de sorte qu'aujourd'hui le genr est bien connu. Il appartient aux *Lepidocaryae*, à la même tribu qu les rotins, et il a un tronc élevé, qui est ou lisse ou armé d'épines. Le feuilles sont en éventail et terminales. Les fleurs sont axillaires et mc noïques ; le fruit est un drupe ovoïde ou globuleux, couvert d'écaille imbriquées, plutôt petites. Maintenant nous connaissons environ un demi-douzaine d'espèces, qui toutes se restreignent aux parties le plus chaudes de l'Amérique du Sud et des îles adjacentes ; une seul d'entre elles, *Mauritia flexuosa*, Linnée, a été introduite dans nos jar dins.

Ce dernier est un des plus beaux de tous les palmiers américains Il s'élève à une hauteur de 80 à 100 pieds, et se trouve à l'île de l Trinidad, sur les bords de l'Amazone, du Rio-Negro et de l'Orénoque sous les noms de *Miriti*, *Moriche*, *Murichi* et *Ita*. « Il forme, di Humboldt, dans les lieux humides, de beaux groupes d'une verdur fraîche et brillante qui rappellent nos aunes.... Les arbres conserven par leur ombrage l'humidité du sol, et de là la croyance des Indien que le *Mauritia flexuosa* attire l'eau autour de ses racines par quel-que influence mystérieuse. D'après une théorie analogue, ils conseillen de ne pas tuer les serpents, parce que la destruction de ces reptiles es suivie du dessèchement des lagunes. Ainsi les grossiers enfants de l nature confondent la cause et l'effet ! »

« Le *Mauritia flexuosa*, d'après Wallace, est un palmier vivan en famille et couvrant de grandes étendues de terres inondées à maré haute dans l'Amazone inférieur. Dans ces endroits, il n'y a point d

taillis pour interrompre la vue à travers d'interminables rangées d'immenses troncs sans branches ou feuilles, s'élevant comme des colonnes à une hauteur de 80 ou 100 pieds, vaste temple naturel qui ne le cède ni en grandeur ni en sublimité à ceux de l'antiquité classique. Nous n'avons aucune donnée sur l'âge de ces arbres, mais il est remarquable combien ils paraissent uniformes de grosseur et de taille, l'œil ne découvrant souvent pas un seul jeune arbre, sur une étendue considérable de terrain, particulièrement dans les endroits maintenant journellement couverts par la marée. On s'imaginerait en conséquence que les arbres actuels ont poussé quand le terrain était plus élevé qu'à présent, et qu'il s'est graduellement affaissé depuis (ou que les eaux se sont élevées) jusqu'à ce que les conditions soient devenues défavorables à la croissance des jeunes plantes, bien qu'inoffensives à celles qui avaient atteint déjà un certain âge. Des observations suivies faites sur les lieux pourront seules décider si telle est la véritable explication du phénomène. »

« Dans les districts inondés par le flot, au Para (Brésil), continue le même voyageur, les troncs massifs de ces arbres sont souvent employés pour former des voies de communication à travers l'étendue de vase molle que laisse généralement le jusant entre le sol ferme et le bord de l'eau. Un cylindre uni et glissant n'est certainement pas ce que l'on pourrait imaginer de mieux pour cet objet, mais, comme c'est ce que l'on peut se procurer le plus aisément et à moins de frais, on s'en sert assez communément ; et en faisant une visite à beaucoup de maisons de campagne brésiliennes, si vous arrivez à marée basse, vous n'aurez pas d'autre moyen de débarquer que celui que vous offrent ces troncs de palmier. »

La partie médullaire du tronc contient une farine semblable au sagou, qui porte le nom d'*Ipuruma*[1]. « J'en ai mangé, dit Humboldt, dans la ville de Santo-Tomas, à la Guyane, et c'était très-agréable au goût, ressemblant plutôt à la galette de cassave qu'au sagou de l'Inde. Les Indiens m'ont assuré que les tiges de *Mauritia*, *l'arbre de vie*, tant vanté par le père Gumilla, ne donnent de farine en quelque abondance que tout autant qu'on abat l'arbre mâle immédiatement

[1] D'après M. de Martius, les Indiens Arovaces de la Guyane donnent à la fécule qu'ils retirent du Mauritia flexuosa le nom d'*Aru-Aru* (fécule de fécule) qui, défiguré en celui d'*Arrow-root*, a été transporté à tort à plusieurs autres fécules. (D'ORBIGNY, *Dict. d'hist. nat.*, vol. 9, p. 423.) (*Note du traducteur.*)

avant que les fleurs paraissent. De même, aussi, le *Maguey americana*), cultivé au Mexique, ne fournit sa liqueur saccha vin (*pulque*) des Mexicains, qu'à l'époque où la plante jette s panicule. En interrompant la floraison, la nature est obligée de ailleurs la matière saccharine ou amilacée qui s'accumulerait d fleurs du *Maguey* et dans les fruits du *Mauritia.* »

Une feuille entière de cet arbre fait la charge d'un homı feuilles non développées forment une épaisse colonne pointu coupe celle-ci, dit Wallace, et en la secouant un peu, les segments se séparent ; chacun d'eux est alors habilement d de son enveloppe extérieure, mince pellicule, semblable à un d'un jaune pâle, qui se ratatine presque en fil ; celles-ci sont a tachées en paquets et séchées, et sont ensuite tordues en fic les roulant sur la poitrine ou sur la cuisse, ou en cordes plu en les roulant avec les doigts. L'article que l'on en fabrique le dinairement est le *rede* ou hamac en filet, l'unique lit pour ai des tribus indigènes de l'Amazone. Celui-ci se forme en doul cordon sur deux perches ou bâtons, éloignés de 6 ou 7 pieds, ce qu'il y ait 40 ou 50 fils parallèles, que l'on assujettit, à de valles d'environ un pied, par d'autres cordons placés en tra attachés dessus ; on passe alors dans la bride formée à chaque mité par la réunion de tous les cordons une forte corde, par le hamac est suspendu à quelques pieds du sol, et dans ce file l'Indien nu dort, à côté de son feu, aussi confortablement q dans nos lits de plumes. D'autres tribus entrelacent les cordon manière calculée pour rendre le hamac plus élastique ; et l siliens ont introduit divers perfectionnements, en employant pèce de navette, qui donne un tissu plus serré ; ou bien un chassis en bois avec des rouleaux, sur lequel ils tissent grossiè avec trame et chaîne, comme sur un métier ordinaire. Ils t aussi les cordons en couleurs brillantes et variées, qu'ils dispo dessins symétriques, et font des *redes* ou *maqueiras*, comm appellent, l'un des plus jolis articles d'ameublement à voir d maison brésilienne des bords de l'Amazone. » Dans une note compagnait un spécimen de ces hamacs fait à Tomo, sur le du Rio-Negro supérieur, et envoyé au *Museum of Economic* à Kew, Spruce dit que le corps du hamac est fait de feuilles *caryum vulgare*, appelé *Tucum* au Brésil, *Cumari* au Vénéz

les bordures de feuilles de *Mauritia flexuosa*, le *Muriti* du Brésil, et le *Morichi* du Vénézuéla. Il n'est pas invraisemblable que dans chaque district on emploie des matériaux différents.

La séve de l'arbre, quand elle est fermentée, constitue le doux vin de palme enivrant des Guaranes. Le fruit à écailles étroites, qui ressemble aux pommes de pin rougeâtres, donne, comme la banane et presque tous les fruits des tropiques, différents articles d'alimentation, suivant les époques auxquelles il est cueilli, et selon que ses propriétés saccharines sont en pleine maturité, ou qu'il est encore à l'état farineux. Sur l'Amazone on en fait le breuvage favori des Indiens. On en fait tremper une certaine quantité jusqu'à ce qu'elle commence à fermenter, et que les écailles et la matière pulpeuse s'amollissent, et puissent aisément s'enlever par le frottement. Après avoir été passée au tamis, la liqueur est bonne à boire ; elle a un goût légèrement acide et un arome propre au fruit, et tout d'abord un peu désagréable au palais des Européens.

« Quand on demande aux Tamanacs », dit Humboldt, dans ses Voyages, comment la race humaine a survécu à ce grand déluge, le siècle d'eau des Mexicains, ils disent : « un homme et une femme se « sauvèrent sur une haute montagne nommée Tamanacu, située sur les « bords de l'Asiveru et jetant derrière eux par-dessus leurs têtes les fruits « du *Mauritia*, ils virent les graines contenues dans ces fruits produire « des hommes et des femmes qui repeuplèrent la terre.. » Ainsi nous trouvons, dans toute sa simplicité, chez des nations maintenant à l'état sauvage, une tradition que les Grecs ont embellie de tous les charmes de l'imagination ! »

Le *Mauritia vinifera*, Martius, indigène aussi du Brésil, est semblable à la dernière espèce. « Dans un endroit marécageux, presque en tête de la vallée de Brejo Grande, nous passâmes, dit Gardner dans ses Voyages, un groupe considérable de magnifiques palmiers, que je n'avais rencontrés que rarement au-dessous de Crato, mais que je vis ensuite en très-grande abondance dans les marais de Piauhy et de Goyaz ; les habitants le nomment *Buriti*, et c'est le *Mauritia vinifera* de Martius. Ce palmier est non-seulement le plus beau, mais l'un des plus grands dans le pays (on le dit haut de 100 à 150 pieds, B. S.) ; les feuilles sont flabellées et forment une grosse boule ronde au sommet de la tige, à l'instar du *Carnaüba* (*Copernicia cerifera*, Mart.). Il produit un grand nombre de noix, à peu près de la grosseur

d'un petit œuf, couvert d'écailles rhomboïdales, disposées en spi entre ces écailles et la substance albumineuse de la noix, il e une pulpe huileuse de couleur rougeâtre, que les habitants de (font bouillir avec du sucre pour faire une confiture ; à Piauhy, on pare avec la pulpe une émulsion, qui, lorsqu'elle est sucrée, f une boisson très-agréable, mais que l'on dit donner à la peau teinte jaunâtre si l'on en fait grand usage. La séve du tronc f également une boisson très-agréable, mais, pour l'obtenir, il abattre l'arbre. Alors, on taille dans le tronc, avec une petite ha plusieurs trous d'environ un demi-pied carré, de 3 pouces de fondeur, et à environ 6 pieds d'intervalle, qui en peu de tem remplissent d'un liquide rougeâtre ayant grandement le goût d doux. Durant mes voyages dans le Piauhy, nous avions coutum couper par fois de ces palmiers pour en obtenir la séve. »

D'après une note de Spruce, on fait aussi un vin inférieur av fruit du *Mauritia vinifera*, Martius. Les troncs, qui rarement atteig 30 pieds de hauteur, sont employés aux mêmes fins que ceux de la part des autres espèces ; sur le Rio Negro, on s'en sert beaucoup la construction des maisons; des bandes coupées de leur circonfér étant fixées en travers sur les montants, on remplit de boue le tervalles.

GENUS XLII. **Maximiliana**, *Martius*.

« La nature a répandu à profusion toutes les beautés de forme le palmier Jagua qui, entremêlé avec le Cucurito ou Vadgihai (hau 85 à 106 pieds), orne les cataractes d'Atures et de Maypures, et se tr parfois sur les bords déserts du Cassiquiare. Ses troncs lisses et é cés, s'élevant à une hauteur de 64 à 75 pieds, paraissent au-de de la masse épaisse de feuillage d'autres espèces d'arbres, du mi desquels ils surgissent comme des colonnades érigées de m d'homme, leurs sommets aériens contrastant magnifiquement a l'espèce touffue de *Ceiba*, et avec les forêts de *Laurineæ*, de *C phyllum*, et différentes espèces d'*Amyris*, qui les environnent. feuilles, au nombre de 7 ou 8 à peine, s'élèvent presque verticalem dans les airs ; leurs extrémités sont bouclées comme des plumes les dernières divisions n'ayant qu'un mince parenchyme, semblab de l'herbe, flottent légèrement dans l'air autour de l'arête médiane feuilles, qui se balancent mollement. »

s'exprimait Humboldt, en mars 1801, en quittant les rivages
ts de palmiers de l'embouchure du Rio Sinu, à l'Ouest de Da-
ɔur se rendre à Carthagène, dans la mer des Antilles. Chose
à ajouter, on n'entendit plus parler du palma Jagua, et les bo-
ne purent même pas imaginer à quel genre il appartenait, jus-
que, 53 ans plus tard, encore dans le mois de mars, Richard
durant son séjour à San-Carlos du Rio-Negro, dans le Véné-
:ommuniqua dans son esquisse de la végétation du Cassiquiare
Journ. of Bot. and Kew Misc. vol. 7, p. 1 et seq.) une autre
information, qui établit la position systématique de ce palmier,
a, en outre, plusieurs données importantes concernant son
bit), à celles qui avaient été déjà consignées par Humboldt.
ɜcueilli, dit-il, tout ce que je pouvais sur les rives de l'Oré-
y compris le palma Jagua, dont les beautés sont si justement
ar Humboldt dans ses *Aspects de la Nature*, et j'ai emporté
:imens et des notes sur la plante vivante. Il y avait deux ar-
endides de ce genre à l'embouchure du Cassiquiare. J'en ai
.tre un, et embarquer une de ses feuilles et un spadice dans la
, où j'ai pu les examiner à mon aise tout en continuant mon
La feuille mesurait 34 pieds de long, et avait 426 segments.
ice portait environ mille fruits, et faisait la charge de deux
:. Plusieurs spadices mûrissent en même temps. Ces simples
ɔns suffiront pour donner une idée du magnifique aspect du
ɜgua, qui est un des principaux ornements du haut Cassiquiare
rénoque, et constitue une espèce non décrite de *Maximi-*

ɪre *Maximiliana* a reçu un important accroissement par cette
découverte, et s'enorgueillit maintenant de trois espèces, qui
tes natives des forêts du N.-E. de l'Amérique méridionale;
un tronc arboré, lisse, des feuilles pinnatiséquées terminales,
ɪsions gigantesques, et avec des segments linéaires, agrégés,
t vif; leurs spathes sont grosses et ligneuses; leurs fleurs,
le bractées, sont monoïques, et leurs fruits ovés, à une seule
, et de couleur brunâtre. Ce sont tous de très-beaux arbres;
eux plus vieilles espèces (*M. regia*, Mart. et *M. insignis*, Mart.),
elles ne puissent surpasser en beauté celle qui a été décou-
nouveau par Spruce, ne lui sont pas inférieures de beaucoup.
avons toutes deux dans nos jardins, où, bien qu'elles n'aient

été introduites que dans le cours de ces dix dernières années, el commencent déjà à déployer assez de grâces pour obliger même ce qui ne les ont point vues dans leur pays natal à rendre témoignage c leur excellence. Le *Maximiliana regia*, Martius, qu'au Para et e d'autres parties du Nouveau-Brésil on appelle « Inaja », est décrit pa Martius comme croissant à une hauteur de 15 à 20 pieds ; mais, d'aprè d'autres autorités, nous apprenons qu'il atteint quelquefois la hauteu de 100 pieds, et qu'il a des feuilles dépassant 50 pieds de long. Le bourgeon terminal fournit un chou délicieux ; la spathe forme un panier tout fait, employé par les Indiens pour transporter de la terre, de l'argile, de la farine, etc., et par les chasseurs pour cuire leur viande, attendu qu'avec de l'eau dedans elle supporte bien le feu. Le fruit est mangé par les Indiens et paraît doué d'un attrait particulier pour les singes et pour les oiseaux frugivores ; il est aussi brûlé par les *seringueiros* (fabricants d'objets en caoutchouc) pour fumer et sécher les couches successives de lait de seringa[1], qu'ils appliquent à leurs moules d'argile.

Genus XLVI. **Oenocarpus**, *Martius*.

Il a été remarqué, d'abord par Robert Brown et ensuite par d'autres botanistes d'éminent mérite, que tous les palmiers appartenant à cette tribu de palmiers appelés *Cocoineæ*, caractérisés par la coque ou *putamen* originellement triloculaire ayant ses loges, quand elles sont fécondes, perforées vis-à-vis le siége de l'embryon, et, quand elles sont avortées, indiquées par des *foramina cæca*, portent un fruit qui donne de l'huile. Le genre *œnocarpus*, l'un de cette tribu, loin de faire exception, ne tend qu'à confirmer la justesse de l'observation. Parlant des palmiers oléifères du district de l'Amazone, Spruce dit: « Après le Caiaué (*Elæis melanococca*, Gœrtn.), quant à la qualité de l'huile, viennent les diverses espèces d'*Œnocarpus* (*Œ. Bacaba*, *Œ. Batava*, *Œ. disticha*, etc.). L'huile de celles-ci est évidemment d'une qualité plus fine que celle du Caiaué ; elle est incolore, douce au goût, et excellente non-seulement pour les lampes, mais encore pour la cuisine. Les boutiquiers de Para achètent ces huiles des Indiens, et les mélangent en égales proportions avec l'huile d'olive, détaillant le tout

[1] *Siphonia elastica*, Lin. (*Note du traducteur.*)

comme huile d'olive pure, de laquelle véritablement les meilleurs juges même peuvent à peine la distinguer. Je puis attester que pour frire du poisson, l'huile de ces différents *œnocarpi* rivalise avec l'huile d'olive ou le beurre.

« Les diverses espèces d'*Œnocarpus* abondent sur les rives de l'Amazone et de l'Orénoque, comme sur celles de leurs affluents. J'ai vu le Patawa (*Œnocarpus Batava*, Mart.), en la plus grande abondance dans tout le Cassiquiare, le haut Orénoque, et le Cunucunuma ; près de Barra, on le rencontre fréquemment, mais beaucoup moins que le *Bacaba*. Les forêts vis-à-vis San Carlos, qui s'étendent du Rio-Negro au Xié, sont littéralement semées de Patawa. Le fruit est en saison presque tout le long de l'année. Nous commençons en ce moment (19 mars 1854) à en faire usage et nous l'aurons (en quantité illimitée s'il y avait toujours des Indiens pour grimper aux arbres) pendant tout novembre. Je suis passionnément amateur du *Yukissé* de Patawa, et c'est la seule chose que je regretterai quand je quitterai San-Carlos. Quand je suis resté longtemps sans en boire et que je recommence, je le trouve toujours légèrement apéritif, mais cet effet cesse au bout de deux ou trois jours. Je dois ajouter que *Yukissé* est le nom général que les Indiens du district du Rio-Negro donnent à toutes les sortes de jus tirés des végétaux, de même qu'au suc des substances animales. On l'obtient en triturant dans l'eau le fruit de l'Assai (*Euterpe Oleracea*) et d'autres palmiers, en y ajoutant une petite quantité de sucre et de farine. Les Brésiliens qui parlent portugais nomment *Vinho* ces boissons, bien qu'elles diffèrent totalement du vin de palme préparé dans d'autres régions tropicales de l'Amérique et de l'Asie. Toutes les boissons tirées des palmiers sont excessivement nourrissantes, et plusieurs légèrement purgatives, en raison, sans doute, de l'huile qu'elles contiennent. En laissant le Yukissé très-peu de temps dans une *caya*, l'huile surnage et l'on se fait une idée de la quantité qu'en peut donner le fruit d'un palmier quelconque. (Spruce *in Hook. Journ.*, vol. VI, p. 334.)

Le genre *Œnocarpus* est composé d'environ une demi-douzaine d'espèces[1] qui toutes habitent les régions tropicales de l'Amérique, où

[1] Herm. Wendland énumère les espèces suivantes comme étant cultivées dans nos jardins : *OE. altissimus*, Klotzsch ; *OE. bacaba*, Mart. ; *OE. bolivianus*, Hort. ; *OE. caracasanus*, Lodd. (*Diplotherium caudescens*, Hort. Kew.); *OE. kiragua*, Hort. ; *OE. cubarro*, Hort. et *OE. utilis*, Klotzsch.

elles préfèrent les terres sèches élevées, aucune n'étant connue pour s'étendre au delà de 1,600 pieds au-dessus du niveau de la mer. Ce sont de grands arbres majestueux, avec de gros troncs lisses, généralement marqués d'anneaux bien distincts; les feuilles sont terminales, pinnatiséquées, avec des segments linéaires ; les spadices sont simples et sortent sous les feuilles ; la spathe est grosse, fusiforme et ligneuse; elle se détache aussitôt que le spadice s'en échappe ; les fleurs sont monoïques et le fruit est presque globuleux, à une seule graine, avec un brou comestible.

Indépendamment de l'huile et du « yukissé » que donnent toutes les espèces, on en tire encore parti pour diverses autres fins. Leurs feuilles servent comme chaume, et des nervures des pétioles tombés les Indiens font des flèches pour leurs sarbacanes, comme nous l'avons mentionné en décrivant la confection de ces dernières, à l'article IRIARTEA.

Traduit par A. D'AVRAINVILLE.

LES NOUVELLES-HÉBRIDES

ET

E GROUPE DES SANTA-CRUZ.

I. le lieutenant de la marine royale britannique, A. H. Markham, a visité les Nouvelles-Hébrides et les Santa-Cruz, de 1871 à 1872, ord du *Rosario*, qu'il commandait, a fait paraître sur ces îles, en 73, un ouvrage d'un caractère essentiellement politique (*The cruise the* Rosario, London), dont la *Revue* a rendu compte[1]. Nous trou- ıs dans le volume récemment publié par la *Société de géographie* Londres[2], un nouveau travail sur le même sujet, dans lequel l'au- ır étudie surtout les deux groupes, au point de vue scientifique. ous en avons extrait les passages suivants, qui complètent l'étude ıe nous avons donnée précédemment.

Après avoir passé en revue les relations des voyageurs qui ont sité ces groupes depuis leur découverte jusqu'à 1870, depuis Men- ına jusqu'au capitaine Denham (1853-54), — toutes ces expéditions, ıi occupent près de trois cents ans, dit M. le lieutenant Markham, ne ent guère autre chose que passer à travers ces îles et livrer à leurs ıturels de sanglants combats.

Dans leurs trois voyages, les vieux navigateurs espagnols firent au- ıt, sinon plus que tous leurs successeurs. Dans son voyage de dé-

Revue d'août 1873, p. 393. *Les squatters anglo-saxons dans l'Océanie*, par Aube, capitaine de vaisseau.

Tome XLII, 1872.

couverte, Mendana recueillit plus de documents sur les Salom qu'on n'en a rassemblés après lui. Taumaco et les autres îles No du groupe n'ont jamais été étudiées depuis Quiros, en 1606; son p de Vera-Cruz, dans Espiritu-Santo, n'a été visité que deux fois. Dep les Espagnols, les récits les plus complets que nous ayons sont ce qui ont rapport à Tanna et Mallicolo, par Cook, et à Tucopia et Va koro, par d'Urville. Mais les Nouvelles-Hébrides, ainsi que d'aut groupes au Nord, sont très-peu connues, et l'hydrographie en est tr défectueuse.

Dans ces dernières années, les documents nous sont venus par de voies bien opposées: par l'intermédiaire de marchands sans scrupul et de missionnaires bien intentionnés. Vers 1840, il se créa un co merce très-lucratif de bois de sandal pour la Chine: lors de la vis du capitaine Erskine, de 10 à 20 bâtiments faisaient ce trafic, et de établissements s'étaient créés pour recueillir le bois, l'un à Aneitum Erromango, les plus Sud des Hébrides, et l'autre à l'île des Pins. L hommes qui faisaient le commerce du bois de sandal étaient un massis de gredins qui attaquaient souvent les naturels, ce qui amen des représailles. A l'île Sandwich, en 1842, les équipages de de navires anglais tuèrent 26 naturels qui voulaient les empêcher couper du sandal, et en ayant enfermé plusieurs dans une cavern ils les y enfumèrent. Le capitaine Erskine se procura une liste 14 navires qui avaient commis de ces actes entre 1841 et 1848.

En 1839, la société des Missions de Londres envoya quelques mi sionnaires indiens des Samoa dans quelques-unes des Hébrides pour catéchiser les sauvages; ils s'établirent à Aneitum, Tanna, et les îl Loyalty. MM. William et Harris, de la mission des Samoa, en desce dant à Erromango, en 1839, furent massacrés sur la plage, po venger, suppose-t-on, quelque offense des sandaliers; mais les mi sionnaires de Samoa continuèrent leurs travaux et reçurent, en 184 la visite de l'évêque Selwyn. La mission presbytérienne des Nouvell Hébrides commença ses travaux peu après, et en 1852, le docte Geddie, publia une traduction de l'Évangile selon saint Luc, dans langue d'Aneitum. Il y a maintenant des missionnaires sur Aneitu Fotuna, Aniwa, Tanna, Erromango, Montagu ou Nguma et Espirit Santo. A Aneitum, tous les naturels sont chrétiens ; à Aniwa, il y a 150, et 50 à Fotuna. Ces îles sont les plus Sud du groupe. Il y environ 8 ans a été fondée, sous les auspices de l'évêque Selwyn, u

autre mission sur un principe différent. Le nouveau plan consiste à faire une croisière, tous les ans, dans les îles, et à engager les naturels à laisser leurs enfants et leurs jeunes gens venir chez les missionnaires recevoir une éducation qui permette de les renvoyer chez eux chrétiens. C'était la mission de la Mélanésie qui fut confiée à l'évêque Patteson. Son action s'étend sur le Nord des Nouvelles-Hébrides, sur les Salomon, les groupes des Santa-Cruz et de Banks. Son siége et son école sont à l'île de Norfolk, et tous les ans l'évêque faisait une tournée dans les îles à bord d'un yacht appelé le *Southern-Cross*.

M. Tilly, qui commandait le bâtiment, a tout fait pour nous procurer des renseignements sur les îles, et les îles à récifs au Nord de Santa-Cruz, Lomlom, Nukapu, Pineli, Nivluli, Panavi, Tromelin, Nuponi, Analago, Materua, ont été portées sur les cartes d'après lui. Le plus grand succès des missionnaires de l'évêque Patteson a été leur établissement à San-Cristoval, une des Salomon, et dans le groupe de Banks. A Mota, ou Pain de sucre, il y a un Indien passé missionnaire et plusieurs convertis, et l'on a déjà ramené un peu les naturels de Vanua-Lava, dont le mouillage a été nommé par l'évêque Selwyn port Patteson, en 1857, du nom de l'évêque de Mélanésie. Il y a environ 150 Indiens à l'école des missions de Norfolk. .

Les énormités commises par les sandaliers dans les premières années se sont compliquées du vol d'hommes pour satisfaire aux demandes de bras nécessitées par les grandes plantations de coton aux Fidji et à Queensland. En avril 1860, notre associé, le docteur Berthold Seemann, fut envoyé par le conseil de la colonie aux Fidji, pour voir ce qu'elles pouvaient donner, et il déclara qu'elles étaient surtout faites pour le coton, puisqu'un acre rendait 485 livres anglaises, du meilleur coton de la Nouvelle-Orléans. Le coton des Fidji a été apprécié par les manufacturiers anglais, et depuis quelques années plusieurs plantations ont été créées. Dans l'état de Qeeen'sland, la première plantation a été faite auprès de Brisbane, par le capitaine Towns, en 1863, et en 1866, il a récolté 183.630 livres de coton.

Ainsi la demande de bras se fit à l'Est et à l'Ouest des Hébrides, et la fourniture devint un commerce des plus lucratifs. Le capitaine Towns fut le premier qui eut recours à l'importation des travailleurs des îles de la mer du Sud; il envoya un de ses bâtiments pour prendre les nouveaux travailleurs et confia leur engagement à un nommé Ross Lewin, qui avait longtemps vécu dans les îles, et pouvait se faire com-

prendre. C'est ainsi qu'a commencé la traite des travailleurs (tôutes les horreurs du commerce du sandal se sont renouv En 1865, le commodore sir William Wiseman visita les îles à du bâtiment de Sa Majesté, *Curaçoa*.

Le 6 août, il était à Aneitum; du 10 au 12, le *Curaçoa* re mouillage de Resolution-Bay à Tanna, où il tira sur deux villa obus et à fusées; 178 hommes furent débarqués pour détruire les ges, les plantations, et briser toutes les pirogues sur la pla commodore continua alors sa croisière, touchant à Erromango à Port-Havannah le 17, et passant entre Espiritu-Santo et l'île L pour gagner le Port-Patteson dans Vanua-Lava. Le *Curaçoa* alors sur la côte Nord de Santa-Cruz avec l'évêque Patteson à b *Southern-Cross*. L'année précédente, deux équipages de can l'évêque avaient été massacrés dans Graciosa-Bay; mais celui- sira qu'on n'infligeât aucun châtiment aux naturels. Alors le *Cu* se dirigea vers San-Cristoval dans les Salomon. Après avoir Marau-Bay, dans Guadalcanal, et Saint-Georges-Bay, dans Isal commodore revint à Erromango, et mouilla dans la baie Dil 10 septembre. Le 25, il lança sur un village des obus et des f et l'on croit qu'il y eut un massacre affreux causé par l'exp d'un projectile dans une caverne où les Indiens étaient réfugiés

De là le *Curaçoa* se rendit ensuite à Nouméa, Nouvelle-Calé par le passage de la Havannah, et le 8 octobre 1865, continua sa pour Sydney. M. Blenckley accompagnait sir William Wiseman ce voyage; il en a rapporté des collections ethnologiques considé et d'une grande valeur. Quant aux résultats de cette croisière, i pas probable qu'elle ait été profitable aux rapports entre les na et les Européens.

En avril 1867, le capitaine Luce, du bâtiment de Sa Majesté apporta la nouvelle de la perte de plusieurs bâtiments et de me nombreux ayant pour objet de venger les naturels enlevés pour Qu land et les Fidji. On s'aperçut alors que 382 Indiens avaient été qués à Queen'sland, la plupart avec des engagements de trois ans, 78 seulement étaient revenus. Une pétition signée par huit mission des Hébrides fut envoyée en février 1868 au gouverneur de Queen' dénonçant la traite des travailleurs, et déclarant que la plupart malheureux avaient été enlevés par force. C'est l'origine du *P sian Labourers Act* émis par les législateurs de Queen'sla

mars 1868, dans le but de surveiller les engagements des travailleurs, leur entretien convenable et leur rapatriement à la fin de leur contrat. Mais on prétend que la loi n'a pas eu beaucoup de succès, et la traite continue comme devant. Des plantations se sont créées aussi aux Hébrides, à Aneitum, Tanua et Vate ou Sandwich, et il y a une station de pêche à la baleine à Erromango.

En 1868, le bâtiment de Sa Majesté, *Blanche*, capitaine Montgomerie, fut envoyé pour faire une enquête sur le massacre d'un équipage anglais dans les Salomon. Parti de la Nouvelle-Calédonie, ce bâtiment toucha à Wanderer-bay dans Guadalcanal et continua jusqu'à la Nouvelle-Georgie, où s'était accompli le meurtre, et brûla un village. La *Blanche* revint par le côté Est de Guadalcanal et de San-Cristoval à Port-Patteson dans Vanua-Lava, et de là à la Nouvelle-Calédonie par Sandwich harbour à Mallicollo, et Dillon bay à Erromango. La même année, le commodore Rowley-Lambert venant des Fidji sur le *Challenger*, visita Tanna et les autres îles du Sud des Nouvelles-Hébrides.

En 1869, le *Rosario*, alors commandé par le capitaine Palmer, toucha aux îles les plus Sud du groupe qui sont bien connues aujourd'hui.

La croisière du *Rosario*, d'octobre 1871 à février 1872, fut ordonnée à cause des complications nombreuses suscitées par les actes abominables des navires engagés dans la traite des travailleurs et des représailles exercées par les naturels, et il fallut visiter presque chacune des îles des Santa-Cruz et des Nouvelles-Hébrides. C'est ainsi qu'on visita beaucoup de lieux où jamais on n'avait vu de bâtiments de guerre; on débarqua dans beaucoup de petites îles et l'on exécuta des marches militaires fort loin dans l'intérieur.

Ces îles s'étendent du N.-N.-O. au S.-S.-E. sur une longneur d'environ 700 milles, entre les parallèles de 9°45′ et 20°16′ de latitude, et les méridiens de 165°40′ et 170°50′ Est. La grande île de la Nouvelle-Calédonie est située à 200 milles dans le S.-O. du Sud du groupe, et les Salomon se trouvent à la même distance dans l'Ouest du Nord du groupe; les Fidji sont les îles les plus voisines à l'Est. Il y a trois groupes distincts séparés par des canaux de 60 milles de large : les Nouvelles-Hébrides du Sud, les Nouvelles-Hébrides du Nord et les îles de Banks, de Santa-Cruz, Duff et Svallow; enfin, à 60 milles dans l'Est, se trouvent les îles isolées de Tucopia, Cherry et Mitre.

Le groupe Sud des Nouvelles-Hébrides se compose des îles suivantes :

Aneitum, 27 milles de long, 21 de large; hauteur maximum, 850 mètres ; Fotuna, 4 milles de long; hauteur maximum, 588 mètres; Tanna, 28 milles de long, 40 de large; hauteur maximum, 910 mètres; Aniwa, hauteur maximum, 91 mètres; Erromango, 30 milles de long, 22 de large; hauteur maximum, 910 mètres.

Le groupe Nord et les îles de Banks qui ne forment en réalité qu'un groupe, comprennent 35 îles avec de nombreux îlots et cailloux; Espiritu-Santo est la plus grande, 75 milles de long, 40 de large, et la circonférence moyenne des îles est de 60 milles.

Si nous commençons par le Sud, nous trouvons parmi les îles les plus grandes du groupe :

Vate ou Sandwich ; Api, 25 milles de long, 70 de large; hauteur maximum, 853 mètres; Mallicollo, 50 milles de long, 20 de large; Ambrym, 22 milles de long, 17 de large; hauteur maximum, 1,067 mètres; Pentecost, 30 milles de long, 5 de large; hauteur maximum, 610 mètres; Lepers; Aurora, 30 milles de long, 5 de large; hauteur maximum, 610 mètres; Espiritu-Santo, environ 70 milles de long, 40 de large; Santa-Maria, hauteur maximum, 610 mètres; Vanua-Lava (population 1,500); hauteur maximum, 853 mètres. Les îles Torrès au nombre de 5.

Les principales petites îles sont:

Nguna ou Montagu; Hinchinbrook; Three hills (ou Mei), 6 milles de long, 2 1/2 de large; hauteur maximum, 564 mètres; Paama; hauteur maximum 579 mètres; Lopevi; hauteur maximum, 1,520 mètres; Bartholomew; Star peak; hauteur maximum, 884 mètres; Mota (ou Sugar loaf), population 2,000, 8 ou 10 milles de tour; hauteur maximum, 411 mètres; Valua (ou Saddle), environ 8 milles de long; hauteur maximum, 549 mètres; Urepa-rapara, à peu près ronde, 12 milles de tour; hauteur maximum, 594 mètres; Vatu-Rhaudi; hauteur maximum 30 mètres.

De Vate et Nguna à Mallicollo et Ambrym, les îles forment un groupe compacte, puis alors elles se séparent en fourche formant une large baie avec Mallicollo et Espiritu-Santo à l'Ouest, et Pentecost et Aurora à l'Est; les îles de Banks se groupent à l'entrée Nord de la baie.

A l'exception des îles Torrès, les deux groupes des Hébrides sont de formation volcanique; mais le groupe des Santa-Cruz, outre les îles volcaniques, contient, dans la partie Nord, beaucoup d'îles à récifs. Les îles volcaniques sont: Santa-Cruz, la plus grande, environ 24 milles

de long sur 10 de large, Vanikoro, Tevai, Lord-Howe, Tapua et Tinakula. Les îles à récifs sont toutes plus Nord. Les îles les plus Nord, celles découvertes par Quiros, et nommées Duff par le vieux navire des missions en 1796, sont complétement inconnues, et les renseignements sur l'une d'elles, Taumaco, qui nous viennent de Quiros et de Torrès sont à peu près tout ce que l'on en sait. On dit pourtant qu'une ou deux d'entre elles sont d'origine volcanique. Les îles à récifs à l'Ouest, découvertes en 1596 par un des navires de Mendana, et nommées Swallow par le capitaine Carteret, furent étudiées pour la première fois par l'évêque Selwyn en 1856 et 57, et plus tard, par l'évêque Patteson et M. Tilly, à bord du *Southern-Cross*. On en compte environ une douzaine; la plus grande est Lomlom. En voici les noms:

Lomlom, 5 milles de long, 1 1/4 de large; 91 mètres de haut; Fromelin; Sand islet, 3 mètres au-dessus de l'eau; Pineli, 1 mille, 30 mètres; Nivoluli, 1 mille, 36 mètres; Panavi, boisée; Nukapu, 1 mille de long; Nimanu, petite île ronde à pic, 61 mètres; Nupani; Analogo; Matema; Round.

Ces îles à récifs s'étendent sur une longueur de 42 milles dans la direction de l'O. 1/4 N.-O. de Nimanu, la plus S.-E. du groupe à Nupani, la plus N.-O. Elles s'élèvent de 6 mètres à 61 mètres au-dessus de l'eau et projettent des récifs étendus, tantôt au vent, tantôt sous le vent. En contournant le côté Sud des îles à récifs et jusqu'à Nukapu, j'ai sondé tout le temps, et je n'ai pas trouvé le fond par 120 brasses, et jusqu'à toucher les récifs de corail.

Les trois petites îles à l'Est sont isolées, et c'est à peine si l'on peut les rattacher aux groupes dont elles sont séparées par 60 milles de mer. Ce sont:

Anuda (Cherry), 91 mètres de haut, 1 mille 1/2 de tour; Fataka (Mitre), 137 mètres de haut, un roc nu; Tucopia.

Bien que situées entre la Nouvelle-Calédonie et les Fidji, qui sont les deux pays à récifs par excellence, les Hébrides en possèdent à peine, et les premiers du groupe que l'on rencontre en venant du Sud sont ceux de Vanikoro dans les Santa-Cruz. Cette absence de corail est attribuée, par Dana, à la destruction des zoophites par la chaleur produite par les volcans. Les éruptions sous-marines qui sont fréquentes, tant qu'un volcan est en action, échauffent l'eau et y empêchent la vie animale ou végétale.

La ligne des volcans suit la direction générale des îles du S.-S.-E. au N.-N.-O. Une ligne menée du volcan en activité de Tinacula à celui de Tanna, sur une étendue de 600 milles, passe presque par le volcan de Ureparapara, les sources bouillantes de Vanua-Lava et les deux cratères en activité de Ambrym et de Lopevi. La ligne coupe aussi Santa-Cruz, Santa-Maria, la partie Sud de l'île Pentecost et Api, qui ont toutes des pics pointus ayant l'apparence de volcans éteints. Le *Rosario* se trouva en calme à la hauteur du volcan de Tinacula pendant toute la nuit du 28 novembre et le repassa le 29. C'est un cône parfait sortant de la mer et s'élevant à une hauteur de 732 mètres; la base jusqu'à un tiers de la hauteur est couverte de verdure; le reste est complétement nu.

Pendant les deux jours, il y eut des projections de flammes et de fumée, à intervalles variant de 10 à 50 minutes, et dans les moments de repos la lave s'écoulait à la mer en nappe brillante sur le côté N.-N.-O. du cratère. Ce volcan semble être perpétuellement en activité, car en 1595, Mendana observa les mêmes éruptions, et bien que le capitaine Carteret ne parle que de fumée en 1767, le volcan jetait une flamme large et brillante lorsque le *Duff* passa en 1796. En suivant la ligne d'action volcanique vers le Sud, le premier phénomène que l'on trouve, ce sont les sources bouillantes de Vanua-Lava qui sont à moitié de la montagne principale sur le côté Nord. Nous avons pu voir la source jaillir au milieu des arbres et disparaître dans les nuages épais qui surplombent. Plus au Sud, c'est le volcan d'Ambrym. Nous nous trouvâmes en calme à 3 milles sur la côte Nord de cette île, et à 14 milles du cratère à vol d'oiseau. Nous entendions très-distinctement les explosions à intervalles de 15 minutes, les unes plus fortes, les autres moins fortes. Le bâtiment était couvert d'une épaisse couche de cendre rougeâtre; mais le volcan lui-même nous était caché par une rangée de collines. Le capitaine Cook rapporte qu'il a vu des colonnes de fumée blanche s'élevant des collines; mais pendant que nous étions là, les nuages étaient si bas, qu'il me fut impossible de distinguer sûrement la fumée, bien que j'aie veillé le phénomène pendant trois heures. Quand nous fûmes sur la côte Sud, nous vîmes le volcan d'Ambrym jeter plusieurs fois des flammes dans la nuit du 29 décembre. La petite Ile de Lopeni, au Sud d'Ambrym, ressemble tout à fait à Tinacula. C'est encore un cône parfait sortant de la mer; mais sa hauteur est environ le double de celle de Tinacula, et la base est plus large en

›roportion. Pendant deux jours et deux nuits, nous surveillâmes at-
entivement le cratère; mais de gros nuages qui pendaient auteur
ıous dérobaient sa vue. A quelques intervalles où le pic se dégageait,
'ai pu distinguer des filets de fumée blanche qui s'élevaient dans l'air;
nais nous n'entendîmes point d'explosions, et par rapport à ceux de
'inacula, d'Ambrym et de Tanna, le volcan de Lopeni était au repos
›rs de notre visite.

Le volcan le plus puissant du groupe est celui de Yasowa, dans l'île
e Tanna ; c'est aussi le plus Sud de la ligne. Il se trouve à environ
mille de la mer à Sulphur-Bay, mais à 8 milles de Port-Résolution.
ous descendîmes à terre à 6 heures et demie du matin, avec l'inten-
on de visiter le cratère en compagnie de M. Nilson, le mission-
aire.

En approchant du sommet des premières collines, à environ
50 mètres au-dessus du niveau de la mer, nous rencontrâmes des îlots
ı le soufre chaud vient à la surface, et la vapeur s'échappait de
›mbreuses crevasses. En avançant à travers des broussailles épaisses
, en traversant des rangées de collines dans la direction du mont
asowa, nous entendîmes des échos bruyants, semblables aux bordées
un vaisseau de guerre, se succédant rapidement. Après une route
ı 7 milles 1/2 environ, nous sortîmes tout-à-coup des broussailles,
, nous eûmes devant nous un large espace couvert de scories, et le
me nu s'élevant à environ 183 mètres au-dessus de nous. Nous grim-
îmes environ à 90 mètres sur la pente raide de la montagne, à tra-
ers les scories, et nous nous trouvâmes au pied du cratère actuel.
es guides indiens refusèrent de nous accompagner plus loin, et nous
commandèrent bien, si nous persistions à tenter l'ascension, de
ırder le plus profond silence. Les Tanna croient que le volcan est
ı mauvais esprit, dont la colère serait éveillée par n'importe quel
ıit qui ne serait pas produit par sa gorge puissante. Quand nous
teignîmes le bord du cratère, nous nous trouvâmes en face d'une
ate-forme de 4 mètres de large environ, dont la muraille interne est
rticale. L'ouverture a à peu près 212 mètres de long, sur 152 mètres
e large, et j'estimai qu'il y a environ 60 mètres de la plate-forme à
lave brûlante. Dans les intervalles des explosions, nous crûmes
ir qu'il y a trois canaux distincts qui fonctionnent, et après les ex-
›sions nous pûmes voir les ruisseaux de feu liquide retournant dans
ırs lits. Je marquai les explosions à la montre, et je vis qu'elles se

produisaient toutes les trois minutes. Elles étaient accompagnées d'un bruit assourdissant; on sentait parfaitement les chocs, et de grandes masses de scories étaient projetées à une hauteur d'au moins 300 mètres. La plus grande partie retombait dans le cratère, mais quelques morceaux tombaient sur la plate-forme, sous le vent de l'endroit où nous nous tenions. En même temps de grands nuages de poussière et de fumée s'élevaient dans l'air et cachaient le cratère aux observateurs en mer. Au pied du volcan, sur le côté Nord, se trouve un lac d'eau douce d'un mille de long, situé à 60 mètres au-dessus du niveau de la mer. La ligne d'activité des volcans passe entre les plus grandes îles, qui ne participent pas à l'activité souterraine; mais les nombreux pics coniques répandus dans tant de groupes semblent indiquer que toutes les îles ont fonctionné. L'eau est très-profonde à toucher terre, et les montagnes, qui sortent abruptes de la mer, sont couvertes d'une épaisse végétation. Les cocotiers ne se trouvent pas seulement sur le rivage, ils croissent aussi sur le flanc des collines et se rencontrent en bouquets dans toutes les vallées.

Ceci est surtout remarquable à Ambrym. Des arbres donnant un bois excellent croissent sur les pentes des collines; on trouve le bois de fer (*Casuarina equisetifolia*, Forster) et le beau bancoulier (*Aleurites triloba*, Forster). De gracieuses fougères, des herbes touffues, couvrent le sol, et des arbustes à fleurs forment des bouquets compactes. Il ne m'a pas été donné d'examiner la flore à plus de 600 mètres et je ne pourrais dire la différence entre les espèces tropicales et les espèces des montagnes. Les Néo-Hébridais ne confectionnent ni nattes ni étoffes, mais on trouve dans leurs îles le pin en hélice et le mûrier à papier, et la race particulière qui habite Cherry fabrique du tapa, étoffe faite de la dernière plante. La luxuriante végétation qui couvre ces îles est belle et variée, et depuis Mendana, tous les voyageurs ont été ravis de la beauté des sites. Les groupes plus à l'Est et par de là le 180° de longitude, jusqu'à Taïti et les Marquises, semblent avoir composé leur flore et leur faune des débris végétaux et des animaux égarés qui y ont été portés ou qui y ont été déposés par les flots de continents éloignés. Mais les Salomon, les Nouvelles-Hébrides et les Fidji, possèdent une flore et une faune qui leur sont particulières, et qui ont été peu étudiées jusqu'ici, bien que l'admirable ouvrage de Berthold Seeman soit un fort appoint pour l'étude d'un sujet si intéressant. Je regrette de ne pouvoir ajouter aucun renseignement,

ıe les devoirs de ma profession ne m'aient pas laissé le loisir de des collections d'histoire naturelle.

ıs îles à récifs dans le Nord de Santa-Cruz, ne sont point des îles ɔrail de forme régulières avec lagon central, comme celles du ɔit de Torres ; elles s'élèvent sur les récifs eux-mêmes, et va- t en dimensions du caillou à l'îlot et à l'île de plusieurs milles de . Elles sont, en général, couvertes de broussailles épaisses do- ées par des cocotiers, et quand il en est ainsi, comme à Lom-lom ukapu, elles sont habitées.

ı belle eau transparente et profonde qui entoure ces îles abonde ɔoissons de diverses espèces ; ceux que rapportaient habituel- ınt nos filets étaient surtout des mulets et des brêmes. A Tanna, un ;ène nous mit en garde contre le poisson vénéneux, qui produisit i terribles effets sur ceux qui en mangèrent à bord de Quiros et rd de Cook ; mais nous n'en prîmes point. A Fotuna, qui n'a point écifs et qui est entourée d'eau profonde, je regardai dans la mer sparente du haut d'une falaise, et je vis au milieu des rochers des sons du plus beau bleu et du vert le plus brillant. Les rochers in- tés sont le refuge de myriades d'oiseaux de mer de toutes les es- ıs connues sous les tropiques, qu'attire le poisson ; les bois sont tés par de gros pigeons aux riches couleurs.

ıs habitants des Hébrides et des Santa-Cruz appartiennent à la ı papoue ou mélanésienne, race qui s'étend de la Nouvelle-Guinée u'au 180°, où dans les iles Fidji, elle se mélange avec la race plus ı et plus belle des Polynésiens. On peut remarquer une différence e les habitants des différentes Hébrides.

n règle générale, les hommes des Nouvelles-Hébrides sont plus ıds et mieux développés que ceux des groupes plus Nord. A Tanna ıèce est plus belle et plus forte que dans aucune autre des îles.

ıs hommes d'Erromango sont plus petits ; à Santa-Cruz, les ımes sont petits et élancés, mais nerveux et actifs, et d'un carac- joyeux. Nous vîmes peu d'hommes à Tanna, dépassant 1m70, lis qu'à Santa-Cruz nous n'en avons pas vu dépassant 1m65 à 7. A Espiritu-Santo, les hommes nous parurent intelligents, mais me race, ils ne sont point comparables aux Tanna.

es Néo-Hébridais ne sont point jolis. Le front est bas et fuyant, les ımettes et la face sont larges, le nez est plat, mais pas autant

il y avait dans chaque village de l'île Santa-Cruz une grande maison contenant des images en bois grossièrement sculptées en demi-relief, et Dillon raconte qu'il y avait, à Vanikoro, dans chaque village, de grandes maisons affectées aux purs esprits. Le temps m'a manqué pour approfondir ce sujet intéressant et je crois qu'il y a encore beaucoup à apprendre sur les croyances superstitieuses de ces insulaires.

Les langues et les dialectes des diverses îles nous ont semblé tout à fait distincts ; et dans les plus grandes, comme à Espiritu Santo, un homme de Cap Lisburne ne peut pas se faire comprendre à 40 milles de là. Latham dit qu'il y a au moins deux dialectes à Erromango On dit que Quiros a composé un vocabulaire en langue de Taumaco (groupe des Duff); et Cook donne des vocabulaires en langues de Tanna et de Mallicollo. D'Urville a fait un vocabulaire dans le dialecte de Vanikoro et donne un spécimen de chant d'amour. Le docteur Geddie a publié les évangiles selon Saint-Luc et selon Saint-Marc à Sydney, en 1852 et 1853, en langue d'Aneitum, la plus sud des Hébrides ; et il existe une grammaire manuscrite en tanna, publiée par M. Health, Cette langue a une forme particulière qui permet de parler de trois personnes et qui se distingne du duel et du pluriel ; elle est pleine d'inflexions. Le capitaine Cook fait remarquer le son dur des dialectes hébridais et surtout un son particulier produit par des vibrations *brr* à Mallicolo ; je ne les ai point remarquées.

Les naturels aiment beaucoup à danser en s'accompagnant d'un air plaintif, et ils le font avec une mesure admirable ; tous les voyageurs ont remarqué cet amour pour la danse. Les compagnons de Quiros l'ont signalé et le capitaine Carteret rapporte qu'à Santa-Cruz il a vu une grande foule danser en rond.

Leurs armes consistent en arcs et en flèches, en lances et en casse-tête ; mais dans les îles les plus Sud, beaucoup de naturels sont armés de fusils que leur ont donnés les gens qui font la traite des travailleurs, comme gages du retour des engagés et comme moyens de corruption pour les chefs qui permettent le trafic. Dans quelques îles où il y a eu beaucoup de commerce avec les blancs, ils ont converti le fer des haches qui leur ont été données en échange d'ignames, en formidables tomahawks qui deviennent des armes dangereuses entre les mains des hommes braves et habiles.

Les casse-tête, qui sont de différentes formes, sont généralement

maniés d'une main, bien qu'ils en aient de grands à deux mains. A Erromango, le plus commun est le casse-tête étoilé, tandis que dans le Nord, le simple bâton noueux à un bout est le plus en vogue. Aux îles Santa-Cruz on trouve le casse-tête en forme de pirogue; aux Salomon, le casse-tête double souvent richement monté. Les casse-tête les plus précieux sont faits en bois de casuarina; ils ont 4 pieds de longs sont droits et polis. Il y en a qui ont au manche une pièce qui se projette à angle droit.

Les arcs, qui sont faits en casuarina, ont 1m50 de long et sont bien polis; les traits sont lancés de l'épaule. Les flèches sont en roseau et varient de longueur; les plus courtes ont 0m91, les plus longues 1m40. Beaucoup sont armées de pointe en os humains, particularité rapportée par les Espagnols en 1595, et sont barbelées. Les autres sont de simples traits pointus; mais les seules flèches que j'aie vues munies de plumes sont celles qui servent à chasser le poisson ou les oiseaux. Pour ce dernier usage les flèches ne sont souvent que des bouts de bois émoussés. Tous les traits employés à la guerre sont empoisonnés; mais je n'ai pu constater la nature du poison et savoir s'il est végétal ou animal. On m'a pourtant assuré, et l'autorité est bonne, que lorsqu'il meurt un naturel, les flèches sont piquées dans la graisse des reins et laissées là jusqu'à la décomposition. Les hommes blessés par ces armes meurent généralement du tétanos. Dillon raconte qu'à Vanikoro le poison est tiré d'une noix de la forme et la taille d'un mango; la noix est brisée, raclée avec l'ongle du pouce, et la substance juteuse est étendue, mêlée de chaux, sur la tête du trait. Il ajoute qu'il prit 200 de ces noix au jardin botanique à Calcutta. Mais comme il admet qu'un porc blessé avec un trait empoisonné de cette manière vécut en très-bonne santé, je suis porté à croire qu'on a abusé de sa crédulité. Le docteur Seemann dit qu'aux Fidji les naturels tirent leurs poisons des plantes et qu'ils gardent leur secret. Dans les îles du Sud, ils se font des carquois cylindriques avec des feuilles; mais dans le Nord, ils en portent une poignée de sept ou huit qu'ils déposent à terre quand ils veulent viser.

Les lances ont de 3m66 à 5m49 de long et sont généralement barbelées jusqu'à 0m91 du bout. Il y en a qui sont parfaitement découpées. Les naturels se servent de ces armes avec beaucoup d'habileté. Ainsi à Tanna nous demandâmes à l'un d'eux de tirer du gaillard d'arrière sur le bout-dehors du petit hunier, à une distance d'environ

90 pieds. Le trait atteignit l'endroit visé ; il tira alors un sec qui arracha le premier et tous deux tombèrent à la mer.

Pendant une de leurs batailles dont j'ai été témoin à By île de Santa-Cruz, ils ne cessèrent de pousser des cris, de se en sautant afin de ne pas offrir un but fixe à l'ennemi ; ils n taient que pour décharger leurs flèches qu'ils peuvent envoye environ 120 yards. Chaque homme semble se battre pour so compte et sans commandement ni ordre de bataille. Il arrive quelquefois que les chefs assignent un objet à leurs hommes. commencement de l'action, il y a un cri particulier qui a femmes et les enfants de se retirer pour éviter le danger. Leu rition est un signe à peu près sûr qu'on médite une surpris nous naviguions le long de la côte, nous vîmes des feux l'un après l'autre sur le sommet des collines, probablement signaux. Le même fait est mentionné par Cook et d'autres vo

A Santa-Cruz et à Nukapu, ils ont des fortifications réguliè posées de parapets en pierre de 4 pieds 6 pouces de haut, ser laires et placés en quinconces sur le front des villages qui s la plupart, sur le bord de la mer. J'ai examiné ces parapets à et l'historien du voyage de Mendana, aussi bien que le capit teret, décrit des ouvrages semblables à Santa-Cruz. Carteret les vit que de son bâtiment, dit qu'ils sont en angles saillants trants, mais en réalité ils sont demi-circulaires et séparés l'apparence d'une ligne continue que parce que les lignes endentement.

Les pirogues sont petites ; elles n'ont que 6m10 à 9m15 sont toutes munies d'arcs-boutants. Elles portent en gén ou trois personnes ; pourtant j'en ai vu aux Salomon qui dé 90 pieds. Les naturels sont très-habiles à manœuvrer ces tions et je fus surpris de la dextérité avec laquelle deux hon dressèrent une pirogue qui avait chaviré. Ils se servent d pagaies avec la poignée en travers et de longues pelles.

Ces naturels sont d'un caractère aimable et joyeux quoiq tifs. Lorsque notre bâtiment entra dans Byron-Bay, à Santa fut immédiatement entouré de 150 pirogues environ, pouvant 300 personnes. Peu de temps après le mouillage, le bugl l'extinction des feux ; le navire fut à l'instant abandonné et quelque temps aux Indiens pour reprendre confiance. Mais ils

pas plus tôt revenus que l'ordre fut donné de dépasser les mâts de perroquets ; au commandement « montez » ils virent le gréement couvert d'hommes et furent pris de panique. Ils se sauvèrent et ne revinrent à bord que lorsqu'ils virent descendre les vergues et les mâts. Le lendemain matin nous étions en train de nettoyer la cale arrière lorsque plusieurs naturels vinrent nous aider à manœuvrer le balai, ce qui parut les amuser beaucoup ; je dois dire qu'ils travaillaient peu et tiraient toujours à contre. Le bugle et le fifre excitaient tout particulièrement leur curiosité.

Un des points les plus remarquables en ce qui touche la race, c'est la facilité avec laquelle la belle race des Polynésiens se mélange à celle des Papous ou Mélanésiens. Il y a des îles habitées par des Polynésiens qui, géographiquement, appartiennent aux groupes mélanésiens. Je débarquai à Cherry et je vis qu'elle est habitée par de bons et beaux Polynésiens aux cheveux plats. Un homme de l'endroit avait 1m78 et pesait 103 kilogrammes. La population était environ de 200 personnes. L'île de Tucopia est habitée par la même race. Dillon et Dumont d'Urville parlent des Tucopiens comme d'un peuple excessivement doux et hospitalier comprenant 400 personnes dont 4 chefs. Il semblerait, d'après les récits de Quiros et de Torrès qui les visitèrent en 1606, que les îles Duff sont aussi habitées par des Polynésiens. Il ne faudrait pas se former une opinion sur la seule aménité de leur caractère ; il est parfaitement établi que les habitants de Chicogana ont les cheveux longs et plats. Dans la relation du voyage du *Duff* ces gens sont décrits comme fort bien pris et cuivrés de peau. Quant aux Swallow ou îles à récifs, il m'a paru que leurs habitants appartiennent à la race mélanésienne. Les hommes qui vinrent le long du bord à la hauteur de Lom-lom, la plus grande du groupe, avaient assurément les cheveux crépus et ressemblaient aux naturels de Santa-Cruz. A Nukapu je n'ai vu que les têtes des hommes cachés derrière chaque parapet de pierre avec une flèche empoisonnée dirigée vers moi, de sorte que je n'eus pas le loisir de les examiner à mon aise ; mais ils me parurent avoir la peau noire et la chevelure laineuse des Papous. J'ai lu depuis que feu l'évêque Patteson a découvert qu'ils parlent un dialecte maori et les a classés parmi les Polynésiens ; ce fait est d'autant plus singulier que l'île voisine, Lom-lom, est habitée par des Mélanésiens. Les hommes de Tucopia exprimèrent à Dumont d'Urville la plus grande horreur pour leurs voisins à têtes crépues des Nouvelles-

Hébrides et des Santa-Cruz ; il en résulte qu'ils sont toujours en
et leur mélange dans les plus petites îles est un fait des plus c
Les habitants de Cherry aiment la propreté, ils fabriquent du
des nattes très-fines, et ne ressemblent en rien aux sauvage
propres des Hébrides et du groupe de Banks. Il serait intéres
chercher la limite exacte des deux races et de voir à quel gr
Polynésiens se rattachent les habitants de Tucopia et de Cherry
langue et les traditions. Le temps ne m'a pas permis de songer
à entreprendre l'éclaircissement de ce point et de bien d'autre
intéressants ; mais je suis convaincu qu'il reste encore beauc
choses qui valent la peine d'être étudiées, et qu'il y a devant le
teurs de l'avenir un vaste champ de recherches géographiq
ethnologiques.

Traduit par Ch. Bonnefin,
Lieutenant de vaisseau.

DE

MARINE MILITAIRE

DE L'ALLEMAGNE.

trouvons dans la feuille officielle destinée à l'insertion des règle-
e la marine allemande : *Marine Verordnungs-Blatt*, et dans le *Times*
eptembre, d'intéressants renseignements sur la situation de la marine
de l'Allemagne.
d'abord les réflexions du recueil allemand :

I.

modicité des moyens financiers que l'Allemagne peut affecter,
oment, au développpement de ses forces navales, l'effectif du
el relativement insuffisant et insuffisamment instruit quant aux
sances techniques, sont des motifs qui doivent l'engager à
la sphère d'action de sa marine.
el que soit le plan de l'Amirauté en cas de guerre, qu'il soit de
l'initiative de l'attaque en se jetant sur les ports mêmes de
i, ou qu'il soit d'attendre de sang-froid sur nos côtes l'appro-
sa flotte, afin de soutenir le combat dans des conditions plus
les, l'idée mère de ces opérations sera invariablement de mettre
rts les plus importants en état de défense, de les préserver
la surprise aussi bien que contre le bombardement, en assurant,

au moins sur les côtes, le libre mouvement de notre navigati
merciale.

« C'est seulement après avoir satisfait à ces conditions es
qu'un excédant de nos forces navales pourrait être employé
rations offensives; mais cette force offensive, comparée à
marines actuelles de premier ordre, exige encore plusieur
pour devenir prépondérante.

« Avant de songer à se jeter sur l'adversaire, il paraît pr
se fortifier et de couvrir son propre corps, sans quoi l'A
ressemblerait à un combattant qui, dans son ardeur à bles
versaire, aurait négligé la parade et se serait exposé à re
coup mortel.

« Nos premiers soins doivent donc consister à construire de
appropriés plus spécialement à la défense de nos rades et de
de nos ports; ces navires doivent cependant avoir des qu
force suffisantes pour, au cas où l'ennemi tenterait de force
sage, répondre à son attaque, et l'obliger à la retraite.

« Les dimensions de ces bâtiments doivent correspondre
fondeurs de nos chenals, de nos baies et des embouchure
fleuves.

« Aujourd'hui même le tirant d'eau de plus de vingt pieds
sible au libre mouvement de nos navires dans la plupart des
la mer du Nord et de la Baltique.

« La profondeur de ces rades et embouchures donne donc l
du tirant d'eau de nos navires destinés à la défense des c
navires doivent être construits de façon à pouvoir trouver,
saison, un abri dans les embouchures de nos fleuves et à p
réfugier, en cas de nécessité, dans nos ports, manœuvrer l
dans nos rades et dans nos baies, pour y être toujours prêts à
le combat. Pour cela, le tirant d'eau de nos navires ne doit p
ser 18 à 20 pieds, d'autant plus qu'ils doivent être en mesu
servir de leurs éperons.

« Si le perfectionnement progressif des bâtiments à torpilles
permettre l'emploi de cette sorte de navires pour l'offensi
place des plus importantes leur est réservée dans notre ma
conséquent il y aura à songer à en augmenter le nombre.

« L'artillerie des canonnières est également appelée à nou
d'éminents services; elle pourra même, par les temps calmes,

part au combat, puisqu'elle sera inaccessible à l'ennemi, à cause du peu de profondeur de nos côtes.

« En s'occupant du rôle futur de notre jeune marine de guerre, il est essentiel d'étudier le système qui permettra, en cas d'une victoire sur les côtes, de retirer le plus grand avantage du succès.

« Il ne répond d'ailleurs pas à l'intérêt de l'empire allemand, et il ne saurait convenir non plus à sa grande puissance militaire d'être limité, dans une guerre navale, à un rôle de défense purement passive.

« Les circonstances peuvent contraindre les États secondaires à se borner à ce rôle, qui répond à leurs besoins, mais les traditions militaires prussiennes seraient en contradiction avec cette tactique.

« C'est pourquoi le nombre des navires cuirassés a dû être fixé provisoirement à *huit*. Leur station sera à Wilhemshafen aussi longtemps que le canal devant unir la mer du Nord avec la Baltique ne sera pas construit. Le fort tirant d'eau de ces vaisseaux et la nécessité pour eux de conserver une complète liberté de mouvement sont une double raison de les y retenir.

« Tous ceux qui connaissent les difficultés du chenal de Wilhemshafen et de l'entrée dans ce port apprécieront la nécessité de circonscrire les dimensions de nos navires de guerre.

« D'après l'expérience de la dernière guerre, il serait rationnel de s'occuper du degré d'utilité des grands navires pour la défense de nos rades et de nos ports. Selon nous, la question de supériorité militaire des navires de moindre tirant d'eau sur ceux de grandes dimensions est à peu près résolue.

« En limitant aujourd'hui nos constructions aux navires propres à la défense des côtes, ce serait du temps gagné, et nous serions en position de profiter, au moment venu, des progrès de la science navale qui résoudra peut-être enfin le problème des meilleurs types de construction de navires de guerre et de leur armement. En nous épargnant des frais énormes, nous serons en mesure de préparer un effectif de personnel maritime qui nous manque et sans lequel le développement de la flotte offensive, toutes considérations financières à part, est impossible à obtenir avec quelque chance de résultat satisfaisant.

« Pour le moment, il n'y a pas urgence que l'Allemagne arme une flotte offensive. Par contre, il serait à désirer qu'on pût augmenter le nombre des navires destinés aux stations lointaines dans lesquelles

sont engagés les intérêts de nos nationaux; les navires destinés aux découvertes et explorations scientifiques dans les pays peu connus pourraient être pris dans la flotille affectée aux stations navales.

« La marine marchande devrait être appelée, en cas de guerre, à fournir des bâtiments destinés à la course et aux croisières; il serait à désirer que les autorités de l'Amirauté, en vertu des conventions intervenues entre elles et les grandes compagnies de bateaux à vapeur, pussent exercer sur ces dernières une influence spéciale en ce qui concerne le système de construction de leurs bateaux. La mesure aurait un double avantage, celui de seconder les compagnies dans la poursuite de leur but pacifique et celui d'obtenir d'elles, en cas de guerre, un concours plus direct et plus actif.

II.

« Il n'est peut être pas sans intérêt d'indiquer ici le résultat des efforts de l'Amirauté pendant l'année écoulée, sous le rapport du développement des forces navales de l'Allemagne.

« Le nombre des grandes frégates cuirassées est resté le même, soit 8, dont 5 sont encore en construction. quatre de ces 5 frégates: *Preussen*, *Kaiser*, *Deutschland* et *Friedrich der Grosse*[1] ont été lancées.

« L'unique corvette cuirassée *Hansa* est déjà à moitié revêtue de sa cuirasse; elle a été construite en bois à Dantzig et amenée au chantier de Vulcain (près Stettin) dans l'été de 1873; sa machine doit pouvoir développer une force de 3,000 chevaux-vapeur. Ces jours-ci, on va procéder à l'épreuve de la force de sa machine.

« Le nombre des chaloupes blindées est aussi resté le même, 2.

« Le nombre des corvettes couvertes (*Gedeckte corvetten*) est également de 5, comme l'année dernière, et des corvettes découvertes (*Glattdeckte corvetten*) de 8[2].

« La moitié des corvettes était encore en construction dans le courant de l'année écoulée; depuis ce temps, la construction des deux corvettes l'*Ariadne* et la *Luisa* a été achevée. *Freya* et *Thusnelda*

[1] Voyez, sur le *Kaiser*, la *Revue* de septembre dernier, p. 289; et, sur le *Deutschland*, la *Preussen* et le *Konig Friedrich der Grosse*, la chronique de la présente livraison.

[2] Voyez sur ces corvettes la Chronique de la présente livraison.

sont encore en construction : la *Freya* sur le chantier de Dantzig, la *Thusnelda* sur celui de Vulcain, à Stettin.

« La construction de la corvette découverte *Herrmann* a été commandée au même chantier de Vulcain ; la *Thusnelda* et l'*Herrmann* auront les mêmes dimensions, mais ne seront pas cuirassées. Leur extérieur sera seulement couvert de fer, sur lequel on mettra une couverture en bois de teck ; par-dessus cette deuxième, une troisième en chêne, et enfin, par-dessus tout cela, un épiderme en feuilles de cuivre.

« Le nombre des canonnières est réduit *d'une* à deux, pour cause d'innavigabilité.

« Trois bateaux à torpilles seront livrés à l'Amirauté cette année. La livraison du *Notus* est déjà effectuée ; le *Zéphyr* est achevé et on attend qu'il soit conduit à Kiel ; le *Rival* partira pour la même destination dans quelques semaines. Ce dernier bateau à torpilles aura pour moteur une turbine ; il est censé marcher et manœuvrer avec beaucoup de facilité et sans bruit.

« Le 6 août dernier a eu lieu à Dantzig le lancement de la chaloupe canonnière le *Cyclop ;* elle a été construite sur le chantier de Klavitter et doit remplacer une canonnière mise en disponibilité, du même nom, qui était construite en bois, et dont la machine à vapeur a été employée pour le nouveau *Cyclop*.

III.

« Dans le corps d'officiers de la marine allemande, quelques modifications ont eu lieu. La marine d'État ne compte pas dans ses rangs de vice-amiral. Le nombre des contre-amiraux est resté le même que celui de l'année dernière (1873) ; celui des capitaines de vaisseau est monté de 9 à 14. Ce corps compte, en outre, 32 capitaines de corvette (au lieu de 31 l'année passée) ; 56 capitaines-lieutenants (au lieu de 50) ; 57 lieutenants de vaisseau (au lieu de 51) ; 100 lieutenants (au lieu de 105).

« L'état de la marine, pour l'année 1875, devant être soumis à l'approbation du Reichstag, fera connaître avec précision le degré d'extension que cette branche des forces de l'empire allemand est destinée à recevoir.

IV.

« L'Amirauté a l'intention de faire les armements ci-après, pour le service actif de l'année 1875 :

1° *Comme escadre.*

2 frégates cuirassées,
2 corvettes,
1 chaloupe-canonnière;

2° *Comme réserve de cette escadre.*

3 frégates cuirassées,
3 corvettes,
1 chaloupe-canonnière;

3° *Pour les mers de l'Asie orientale.*

2 corvettes,
1 chaloupe-canonnière;

4° *Pour les mers des Indes occidentales.*

2 corvettes,
1 chaloupe-canonnière;

5° *Pour l'éducation navale du personnel.*

1 vaisseau de ligne pour l'exercice de l'artillerie,
3 brigs à voiles pour l'exercice de l'école des mousses,
1 frégate à voiles } pour l'éducation navale des cadets de la marine;
1 corvette à vapeur }

6° *Pour les besoins du service.*

4 avisos à vapeur,
2 tenders pour les stations,
3 bâtiments pour les travaux hydrographiques,
2 vapeurs pour les transports.

« Les frais d'armement de ces bâtiments sont évalués à 1,290,000 thalers (4,837,500 francs), et leur équipement nécessitera un personnel de 256 officiers, 40 médecins, 60 machinistes et 4,200 matelots.

« L'état-major allemand avec son chef, le feld-maréchal Moltke, ont été à Jägersberg et Friedrichsort (forteresses de la baie de Kiel) assister aux exercices de tir de l'artillerie de la marine.

V.

« Les plaintes des armateurs des navires marchands sur la difficulté, toujours croissante, de se procurer un nombre suffisant de matelots pour les besoins de la navigation de commerce ont éveillé tout récemment l'attention du chancelier de l'empire.

« En vue des moyens à prendre pour former et entretenir un personnel suffisant répondant aux besoins de la navigation de commerce, la chancellerie fédérale vient de lancer une circulaire adressée à toutes les autorités maritimes allemandes. L'enquête porte sur une série de renseignements à fournir, fixés par un questionnaire spécial.

« Il est, du reste, intéressant de remarquer combien la pressena tionale, toujours empressée à prévenir les intentions du chancelier fédéral, pousse en ce moment le gouvernement impérial à mieux utiliser

use acquisition des provinces de l'Elbe pour le recrutement de
onnel de la flotte.
populations du Schleswig-Holstein, celles notamment des îles
ur la côte occidentale du Schleswig et de l'ancienne Frise,
ient autrefois un contingent de marins très-appréciés dans le
ntier ; et, plus récemment encore, formaient le meilleur élé-
la marine danoise.
ffirait donc de trouver aujourd'hui le moyen de vaincre les an-
de ces populations pour le service de l'État en Allemagne.

Traduit de la *Marine-Verordnungs-Blatt.*

os du lancement de la frégate *Friedrich der Grosse*, le *Times* fait
suivant de la marine allemande, qu'il compare aux autres marines
pe :

nd-Frédéric, au lancement duquel l'empereur vient d'assister,
st la septième frégate cuirassée de la marine allemande, et la
sera probablement lancée l'été prochain ; en sorte que l'au-
1875 ou, au plus tard, le printemps de 1876 verra une es-
ez formidable réunie sur la côte d'Oldenbourg. A cette époque,
ne aura huit frégates cuirassées, portant 92 canons du plus
re (la plus part de 400 à 500 livres) et des machines dont la
totale atteindra 48,500 chevaux. Douze corvettes (la douzième
e l'année prochaine) avec 168 gros canons et 18,600 chevaux
ines, ainsi que 24 canonnières, portant 59 canons et 8,850
vapeur, compléteront l'effectif de combat de la jeune, mais
e flotte allemande. Des corvettes, les unes sont armées de 28,
de 15 ou 10 canons ; trois n'en portent que 5 avec des ma-
plus de 2,000 chevaux et doivent guerroyer à la façon de
a sur les mers lointaines. Les noms de ces navires spéciaux,
ntendra probablement parler dans la prochaine guerre, sont :
Luisa, *Freya*. La marine allemande, en y comprenant, outre
es cités plus haut, trois frégates et trois bricks à voiles,
éjà 55 bâtiments, 425 canons, 73,768 tonneaux et 84,770
vapeur. Environ 4,000 matelots, 1,000 soldats de marine,
leurs, et des officiers en proportion, étaient inscrits cette
r les *Livres bleus*. L'année prochaine il y aura une augmen-
environ 2,000 hommes, par suite de l'armement des nouveaux
pour le service actif.

Pour mieux montrer l'importance des chiffres que nous venons citer, nous joignons une liste comparative des forces des différen marines européennes. L'Europe entière a en ce moment 142 cuiras pouvant être rangés en ligne de bataille. L'Angleterre en possède 3 la France, 28; l'Autriche, la Russie, l'Italie et la Turquie, 15 chacun l'Allemagne, 8; l'Espagne, 7; le Danemark, 3, et la Grèce, 2. Toutefo le tonnage des bâtiments allemands et la puissance de leur artille sont tels que malgré sa faiblesse numérique, cette marine peut ét considérée comme de force à lutter contre les autres avec avantag sauf celles de l'Angleterre, de la France et de la Russie. En outre, compte en Europe 103 cuirassés destinés à la défense des côtes. S ce nombre, l'Allemagne en a 2; l'Espagne, la Norwége et le Danema 3 chacun; la Turquie, 5; la Suède, 9; la Russie, 13; la Hollande, 1 l'Angleterre, 23; et la France, 30. Comme navires en bois, l'Eur possède 431 frégates et corvettes à hélices. Ici encore l'Anglete tient le premier rang avec 132 navires, 5,670 canons et 50,700 c vaux-vapeur; la France vient ensuite avec 52 navires seulement; Russie, 48; la Turquie, 44; l'Espagne, 37; la Hollande, 25; l'Italie, 2 l'Allemagne, 17; le Danemark, 16; l'Autriche, 14; le Portugal, 8; Suède, 5; la Norwége, 5; la Grèce, 2. Les petits bâtiments, tels q canonnières, avisos, etc., dont l'Angleterre compte à elle seule 1 avec 309 canons et 13,284 chevaux-vapeur ne sont pas compris d cette évaluation. Si l'Angleterre avait à équiper toute sa marine guerre, il lui faudrait 68,000 hommes, dont 22,000 resteraient à enr ler. Pour le même objet, il en faudrait 36,000 à la Russie; 33,570 à France; 21,000 à la Turquie; 14,000 à l'Espagne; 13,000 à l'All magne (tous sont prêts); 11,530 à l'Autriche; 11,200 à l'Italie: 6,2 à la Hollande; 4,800 au Danemark; 3,500 à la Norwége; 3,300 Portugal; 3,000 environ à la Suède. Comparant le total des équipag de l'Allemagne aux effectifs des autres puissances, nous voyons qu' n'est dépassé que par l'Angletere, la Russie, la France, la Turquie l'Espagne. Ce dernier pays ne peut compter, attendu que ses forc n'existent que sur le papier; on ne peut non plus faire entrer la Tu quie en ligne de compte, à cause de la proportion considérable da laquelle elle doit recourir à l'assistance de l'étranger pour armer s navires en hommes et officiers. En réalité, la marine allemande n'e donc inférieure qu'aux marines anglaise, française et russe, et enco faut-il tenir compte de ce que, sur les bâtiments allemands, les arm

ments en hommes sont beaucoup plus réduits que sur les russes ou les français, en sorte que les 13,000 matelots allemands ne sont pas aussi inférieurs aux 36,000 russes ou aux 33,570 français que les chiffres pourraient le faire croire.

C'est là un progrès réalisé par le département de la marine à Berlin, beaucoup plus rapide que les plus impatients ne pouvaient l'espérer il y a peu d'années. Il n'en est que plus satisfaisant de constater que les hommes qui sont à sa tête sont trop judicieux pour se laisser entraîner à des ambitions prématurées de combats et d'entreprises en pleine mer, quoique l'accroissement de la marine allemande soit dû principalement à l'appoint des milliards français. Le dernier numéro de l'officiel *Marine Verordnungs Blatt* laisse tomber une douche d'eau froide sur les espérances des officiers trop enivrés de gloire et d'aventures. On y lit en effet :

« Avec ses moyens actuels, l'Amirauté allemande doit se contenter de songer à la défense de ses principaux ports et arsenaux. Des bateaux-torpilles croiseront le long des côtes ; des corvettes guetteront l'ennemi, et les cuirassés sortiront lorsque l'occasion s'offrira de livrer bataille. En même temps les corvettes, type *Alabama*, dont trois seront prêtes l'été prochain, tandis qu'une quatrième et une cinquième sont en construction, seront envoyées en croisière dans les mers étrangères pour y capturer et y couler le plus de navires possible. »

S'il n'est pas audacieux, ce programme a, du moins, le mérite d'être sage.

Conformément au programme du futur développement de la marine allemande, adopté l'année dernière, les huit cuirassés mentionnés ci-dessus compléteront la liste des gros bâtiments de ligne, pour le moment ; mais il n'y a encore qu'une corvette cuirasssée de 8 canons et 3,000 chevaux, et il doit en être construit sept autres de même force ; les douze corvettes en bois doivent être portées à 20 ; les deux monitors à 15 et les quatre bateaux-torpilles à 18. Tout cela doit être terminé pour le commencement de 1882 ; l'empire allemand possèdera alors 8 gros cuirassés, 8 corvettes cuirassées, 15 monitors et batteries flottantes, 20 corvettes en bois, 18 canonnières et 18 bateaux-torpilles. On apporte la plus grande attention aux torpilles, conformément à la fameuse phrase prononcée dans le Parlement par le général Stosch, chef de l'Amirauté : « Donnez-moi un petit navire, une bonne torpille et un audacieux commandant, et il y a grande

chance qu'il réussira à faire sauter quelqu'un de ces lourds cuirass modernes. »

Tous les navires de guerre allemands ont été construits, soit en A gleterre, soit dans les chantiers du gouvernement à Dantzig, Kiel Wilhelmshaven, soit encore dans les chantiers particuliers de M. Möl et de la compagnie Vulcain, à Stettin. Des plaques de fer employé au blindage des navires, la plupart viennent d'Angleterre ; les fab cants allemands commencent seulement à en produire de passables. faut entre deux et trois ans pour construire un cuirassé en Angleter entre trois et quatre ans pour le faire dans les chantiers particuli d'Allemagne, et de quatre à cinq dans les chantiers du gouverneme Le budget annuel de la marine allemande est d'environ 5 millions thalers, outre la somme de 72 millions de thalers pour construire nouveaux navires de 1873 à 1882. Comme l'Angleterre dépense en ron 63 millions de thalers, la France 39 millions de thalers et la Rus 30 millions de thalers pour l'entretien de leurs marines, on ne peut tro ver exagérée la somme fixée par l'Allemagne. Mais toute faible qu'e puisse paraître, ajoutée aux 100 millions de thalers du budget de guerre, elle n'en constitue pas moins un lourd fardeau.

Traduit de l'anglais par H. DE BIZEMONT,
Lieutenant de vaisseau.

CHRONIQUE

ARITIME ET COLONIALE.

ıes maritimes et leur emploi. — Renseignements sur les cinq transports ıs pour l'Inde. — Lancement du *Rover*, frégate à hélice anglaise. — Es- u *Raleigh*, frégate à hélice anglaise. — L'*Émirghian*, yacht à vapeur du re d'Égypte. — Lancement de l'*Independencia*, navire cuirassé brésilien. ıncement du navire *Bessemer*. — Le *Sapphire*, corvette anglaise. — ıage du *Narcissus* et de l'*Endymion*. — Détails sur la perte de la *Niobe*, te anglaise. — Le *Kœnig-Friedrich-der-Grosse*, frégate cuirassée alle- ɜ.— La *Preussen*, frégate cuirassée allemande.— Lancement du *Deutsch-* frégate cuirassée allemande. — Les croiseurs allemands. — Le budget marine militaire des États-Unis. — La marine militaire des États-Unis. ı marine militaire de l'Italie. — La marine militaire de la Grèce et son t, de 1846 à 1873. — La flotte russe dans une guerre européenne. — *itannia*, navire-école anglais. — Distribution des prix à bord du *Britan-* — Le *Board of Trade*. — De la classification des navires. — La ques- u franc-bord. — De la surcharge des navires et des dangers qu'elle pré- — Les règles sur les rencontres en mer. — Le moniteur des abor- — Moyen d'aveugler promptement les voies d'eau. — Signaux de brume s côtes. — Bateau de sauvetage à vapeur. — Ventilation des navires. — au brise-lames flottant. — Destruction des navires coulés sur les côtes ses. — Du chargement des canons par la bouche et par la culasse. — Montcrieff. — Du tir convergent. — Expériences comparatives sur la pé- ion des projectiles en acier et en fonte dure dans une muraille cuirassée. ı mouvement des projectiles. — Batteries blindées allemandes. — La e Harvey. — Les bateaux-torpilles allemands. — La soupape de sûreté n et Parker. — Inflammabilité du bois : enduit Jackson. — Appareil le blanchissage. — Boîtes-caisses pour le payement de la solde sur les s de la marine anglaise. — Les pertes de l'armée anglaise dans la guerre chantis. — Examen des causes qui favorisent le développement de la lité sur mer. — Nouvel itinéraire de Bombay à Aden pendant la mousson -O. — De l'usage des instruments d'optique.— Tableau général des mou- ıts du cabotage pendant l'année 1871. — Renseignements commerciaux a Californie. — Le pénitencier brésilien de Fernando-de-Noronha. — te rendu de la Commission de l'exposition permanente des colonies, en et septembre. — Travaux adressés à la *Revue*.

Les armes maritimes et leur emploi. — Les *Beihefl Zum marine Verordsnungs Blatt* contiennent sous ce titre une étude qui nous a paru refléter assez exactement les opinions qui ont cours actuellement dans la marine allemande. En voici une rapide analyse :

Première partie. — Après avoir établi que la tactique dépend des armes employées, et que réciproquement le meilleur emploi des armes dépend de la tactique, l'auteur examine tour à tour les trois armes qui sont aujourd'hui étudiées dans toutes les marines.

I. Pour l'*artillerie*, voici les conditions qu'il réclame :

1° Calibre suffisant pour percer toutes les cuirasses;

2° Tir dans toutes les directions;

3° Cuirasse assez épaisse pour protéger efficacement les pièces et les servants contre le feu de l'ennemi;

4° Influence *minimum* des gros temps sur l'usage des canons.

Il voudrait donc qu'au lieu du 28%, trop faible selon lui, on embarquât du 30% de Krupp. Comme la commission autrichienne, il réduit les pièces à 4, placées dans deux tourelles épaisses de 14 pouces (35%) de fer, et situées à une hauteur de 10 pieds à 12 pieds (3m à 3m6, au-dessus de l'eau. Dans ces conditions, le navire serait invulnérable; mais il y aurait aussi bien peu de chances d'une terminaison rapide, puisque autrefois, avec des vaisseaux présentant une surface énorme et des murailles pénétrables aux plus grandes distances, les combats d'artillerie duraient fort longtemps. L'auteur croit donc que, contre des navires cuirassés, l'artillerie, si lourde qu'elle fût, n'aurait presque aucun effet.

II. *Éperon.* Après une revue historique, où il remonte jusqu'à l'antiquité grecque et romaine, l'auteur dit qu'entre deux navires semblables, le plus rapide pourra toujours aborder l'autre, mais qu'une qualité plus précieuse encore que la vitesse, c'est la plus grande facilité d'évolutions. Il étudie à son point de vue et en grands détails le combat de Lissa, et conclut ce qu'il a à dire sur l'éperon par les deux *desiderata* suivants :

1° Construction très-rigide, pour que le travail au moment du choc ne soit point absorbé par la production de vibrations ;

2° La plus grande vitesse possible immédiatement avant le choc.

III. *Torpilles.* L'auteur ne se montre pas très-favorable à leur emploi sur les bâtiments cuirassés, pour les raisons suivantes :

1° Elles seront d'un maniement dangereux tant que l'on n'aura pas trouvé un moyen sûr de les enflammer par l'électricité;

2° Tout l'appareil et les servants sont exposés au feu de l'ennemi, même au tir des armes portatives ;

3° Leur effet contre un navire en marche est problématique ;

4° Par des gros temps, la différence des mouvements du navire et de la torpille rend la manœuvre de celle-ci fort difficile ;

5° Leur effet contre la flottaison d'un cuirassé serait insignifiant ;

6° Les remorques peuvent s'engager dans les hélices ;

7° Elles gênent la manœuvre de l'éperon, jusqu'à un certain point.

Les torpilles sont donc plutôt une arme morale, comme les mines dans les siéges ; mais si les deux adversaires en sont pourvus, cet avantage lui-même disparaît.

Tous les reproches adressés à la torpille Harvey tombent devant l'emploi d'une torpille sous-marine que l'on tirerait contre l'ennemi. Sans doute, la résistance de l'eau rendrait leur tir excessivement incertain ; mais un seul coup heureux anéantirait l'ennemi : l'usage des canons-torpilles ne peut gêner la manœuvre ou retarder la marche du bâtiment, ou, en tous cas, le ferait bien moins qu'un nombre égal de canons de gros calibre protégés par une épaisse cuirasse. Il paraît que les Italiens s'occupent de la fabrication de canons de ce genre pour les embarcations.

En résumé, voici les conclusions de l'auteur pour la première partie de son travail :

1° L'artillerie ne doit tirer que de très-près pour éviter le gaspillage des munitions ;

2° Même de très-près, l'artillerie est peu dangereuse ; l'éperon et la torpille donneront des résultats plus rapides et plus décisifs ;

3° Des deux dernières armes, c'est l'éperon qui est le moins influencé par le mauvais temps ;

4° On peut toujours protéger un navire contre l'artillerie, il est fort douteux qu'on le puisse contre l'éperon et la torpille ;

5° Une artillerie suffisamment puissante exige un poids énorme, des cuirasses fort lourdes, et un immense déplacement. On se contentait autrefois de vaisseaux de 4,000 tonneaux ; aujourd'hui ils dépassent 10,000 tonneaux, et on ne s'arrêtera pas là ;

6° Pour la défense des ports, l'artillerie et les torpilles fixes peuvent

être insuffisantes, comme l'a prouvé Farragut à la Nouvelle-Orléans et à Mobile ; des béliers à l'épreuve de l'artillerie peuvent au contraire poursuivre l'ennemi jusque dans l'intérieur du port qu'il vient de forcer et l'ensevelir dans son triomphe.

On voit, d'après cela, que les préférences de l'auteur sont pour l'éperon.

Deuxième partie. — Composition de la flotte allemande. — L'auteur demande deux espèces de navires, chacune d'elles étant composée de deux classes :

Bâtiments de mer, partagés en *bâtiments de ligne* et *croiseurs* ;
Bâtiments de côte, partagés en bâtiments *offensifs* et *défensifs*.

Les bâtiments de ligne ont pour armes le canon, l'éperon et la torpille ; leur vitesse ne doit pas être excessive, car c'est une qualité qui coûte prodigiensement cher. L'auteur la borne à 12 nœuds, aux épreuves. Les Romains, dit avec raison l'auteur, étaient moins bons marins que les Carthaginois, et leurs navires devaient être moins parfaits ; cependant, après un certain temps, ils furent constamment vainqueurs, et cela, parce que leurs âmes étaient plus fortement trempées, et aussi peut-être parce qu'ils étaient mieux pourvus d'armes conformes aux besoins de l'époque. Il en serait de même aujourd'hui si les deux flottes ennemies sont égales, si leurs chefs sont décidés à se mesurer, peu importe une différence de vitesse d'un ou deux nœuds. Si, au contraire, l'un des deux adversaires, se sentant plus faible, cherche l'abri de ses côtes, à quoi lui servirait une vitesse exagérée ? Sans doute il faut des croiseurs et quelques cuirassés rapides pour veiller sur l'ennemi et punir au besoin ceux de ses navires qui oseraient s'aventurer loin du reste de la flotte ; mais pour la majorité des navires de combat, une grande vitesse est achetée trop cher pour n'être pas un avantage presque illusoire.

Convaincu de la presque inutilité de l'artillerie, à cause du petit nombre des pièces et de l'épaisseur des cuirasses, ainsi que du danger des torpilles à bord des bâtiments de guerre, l'auteur pense que l'éperon décidera la victoire. Or, pour s'en servir avec toute l'efficacité possible, il faut des bâtiments pas trop longs.

Du reste, dit-il, si l'un des adversaires veut une mêlée, il sera presque impossible de l'éviter, et tout sera ramené à une lutte corps à corps, où la victoire appartiendra au plus habile et au plus déterminé !

Les bâtiments de ligne doivent donc avoir les qualités suivantes :

1° Tenue parfaite à la mer, par tous les temps ;

2° Mouvements giratoires aussi aisés que le permettra la conservation de la première qualité ;

3° Une *médiocre stabilité de forme*, pour donner à l'artillerie une assiette plus stable, au lieu d'un pont éternellement mouvant (cette qualité, fort désirable, serait peut-être difficile à obtenir avec des navires larges et d'un faible tirant d'eau que paraît demander l'auteur);

4° Vitesse d'épreuve, 12 nœuds, au maximum.

Les croiseurs doivent, au contraire, avoir une vitesse extrême ; car la vitesse est la vraie mesure de leur utilité ; leur artillerie se composera de deux canons de 21c/m et de deux canons de 12c/m, ou, pour les plus petits, de deux ou trois canons de 15c/m. Tout l'espace disponible doit être donné à la machine et au charbon. Celui-ci, du moins pour les croiseurs attachés à une armée navale, devra suffire pour un temps au moins égal à celui que l'armée elle-même passera à la mer, malgré les innombrables détours qu'ils auront à faire, par suite de leur service d'éclaireurs. C'est là une qualité que les Anglais paraissent avoir négligée dans la création de leurs derniers modèles.

Les bâtiments destinés à l'attaque des côtes et des ports ennemis doivent tirer peu d'eau, avoir une forte artillerie, une épaisse cuirasse, des mouvements giratoires très-rapides pour éviter les dangers semés sur une route étroite, hérissée d'obstacles naturels ou artificiels. La vitesse doit ici être presque entièrement sacrifiée. Une dernière condition est de donner peu de prise au feu de l'ennemi : tous ces avantages paraissent réunis sur les *monitors* à muraille basse.

La défense des côtes sera dévolue à des bâtiments d'un genre tout différent ; sans doute, dans bien des cas, les batteries à terre ou flottantes, les estacades et barrages, et les torpilles, suffiront pour repousser une attaque ; mais là où ces moyens seront insuffisants, il faudra y joindre des navires qui auront, du reste, l'avantage de reporter la défensive plus au large. Ce genre de bâtiments demande :

1° Un tirant d'eau en rapport avec les localités à défendre ;

2° Grande facilité d'évolutions ;

3° Forte cuirasse pour résister à l'artillerie ennemie ;

4° Un éperon ; leur faible tirant d'eau, qui amène une réduction dans les autres dimensions, rendant impossible l'installation d'une artillerie suffisante et suffisamment protégée par ses tourelles ;

5° Cependant, pour ne pas laisser ces garde-côtes impuissants contre les petits navires de l'ennemi, on leur donnerait deux canons de calibre moyen, tels que le 21$^{c}/_{m}$.

Sans doute, une grande vitesse serait bien désirable; mais on ne peut chercher à l'obtenir par une augmentation dans la force de la machine, si l'on ne veut pas nuire aux qualités essentielles de ce genre de navires qui sont: leur grand nombre et uue épaisse cuirasse.

Quant aux bateanx porte-torpilles, ils doivent avoir une très-grande vitesse et une muraille très-basse.

Pour les navires destinés à la défense des côtes de la Baltique et de de la mer du Nord, l'auteur croit que devant être toujours prêts à sortir ou à rentrer, leur tirant d'eau maximum doit être de 5^{m}5 à 6 mètres. Quant à ceux destinés à la haute mer, il voudrait que l'on ne leur donnât pas les dimensions exagérées du *Kœnig Wilhelm*; leur arme principale devant être l'éperon, ces énormes proportions sont plus nuisibles qu'utiles.

Au lieu de travailler à accroître sur-le-champ la flotte active de l'Allemagne, l'auteur préférerait que l'on s'occupât surtout de la flotte défensive, et voici les raisons qu'il en donne :

La flotte défensive est indispensable dans tous les cas; en se bornant à celle-ci, on se donne le temps de juger les perfectionnements que les autres puissances apportent à leurs différents types, sans faire les frais d'expériences très-coûteuses; l'Allemagne n'a, *pour le moment*, aucun besoin d'une flotte offensive; tout ce qu'elle demande, ce sont quelques croiseurs pour les stations lointaines, et qui, en temps de guerre, pourraient inquiéter le commerce ennemi.

Revenant au *Kœnig Wilhelm*, l'auteur le croit d'une manœuvre difficile; il pense d'ailleurs qu'il n'aurait tout au plus que l'égalité de chances dans un combat contre un navire à éperon, fortement cuirassé, armé de pièces plus maniables, et coûtant le tiers du *Kœnig Wilhelm*.

Il essaye même de prouver qu'une escadre de béliers de ce genre, animée d'une vitesse de 9 nœuds 1/2, pourrait lutter avantageusement contre une escadre anglaise qui filerait 11 nœuds. Il donne à ce sujet un tableau des vitesses de sept des meilleurs cuirassés anglais, tableau qui prouve la rapidité avec laquelle les vitesses d'épreuve descendent de 14 nœuds 1/2 à 11 nœuds; les vitesses les plus grandes étant aussi celles qui perdent relativement le plus. Du reste, ajoute-t-il

ec raison, toutes ces idées sur des combats imaginaires ont quelque ose de *doctrinaire* qui leur ôte presque toute leur valeur. Il n'a 'une conviction bien arrêtée, c'est relativement à l'avantage qu'il y rait à diminuer l'énorme vitesse des bâtiments de ligne, pour ac- ɔître leur nombre et leurs qualités: puissance offensive et défen- ve, facilité de manœuvre et d'évolution, faible tirant d'eau. N'ou- ons pas, dit-il, que le prix d'un navire qui file 14 nœuds est de p. 0/0 plus élevé que celui d'un navire de 12 nœuds. (Je crois la dif- 'ence encore plus grande.)

Après avoir dit encore un mot sur les armes de l'avenir, qui sont peron et la torpille lancée par un canon, malgré l'incertitude de son , l'auteur termine par une proposition fort-importante: c'est de écialiser le service des matelots, comme on a complétement séparé Allemagne le service des côtes de celui des places, et celui-ci du vice de campagne. Il n'est pas naturel, dit l'auteur, qu'un homme ercé sur une corvette en bois, dans une campagne lointaine, soit suite employé sur un bateau porte-torpilles, ou sur un garde-côtes rassé.

Telle est la substance d'un très-long article, dont l'auteur paraît s au courant des questions maritimes, et peut être considéré comme terprète des idées d'une partie de la marine allemande.

DOMÉZON,
Capitaine de frégate.

Renseignements sur les cinq transports anglais pour l'Inde.

Nous avons sous les yeux, dit l'*Engineering*, le rapport dressé pen- nt les derniers voyages accomplis par ces navires; avant de nous uper de la teneur de ces rapports, nous désirons mettre le lecteur courant de l'historique de ces cinq bâtiments et lui faire remarquer que l'expérience a pu leur faire gagner, relativement aux systèmes machine dont on les a pourvus.

Les bâtiments ont une longueur de 109m73 et une largeur de 14m93, r tonnage est de 4,713 tonnes. Depuis leur introduction en 1867, ont constamment voyagé entre Porsthmouth et Bombay pendant mois d'hiver; ils ont été parfois dirigés sur Ceylan, une fois à ngoon, et ils ont fait une ou deux fois la traversée par le Cap. Ils t en général 24,000 milles par saison de six mois.

En premier lieu, ils étaient nécessairement divisés en navires par- nt de Suez et en navires arrivant d'Angleterre vers Suez; ce n'est

que pendant l'été de 1870 que le commandant de la *Jumna*, offrit de faire la traversée par le canal, traversée qui s'effectua très-heureusement. Ce fut seulement à partir de la saison 1871-72 que le passage par le canal devint régulier.

Les vitesses obtenues par ces navires sur le mille mesuré dépassèrent 14 nœuds ; on fixa 10 nœuds comme vitesse minimum pendant leur traversée. L'expérience prouva que cette vitesse ne pouvait pas être maintenue ; aujourd'hui on adopte 8 nœuds comme vitesse minimum. Le prix élevé des réparations éveilla l'attention de l'Amirauté et la conduisit à l'abandon de tout ce qui pouvait augmenter le coût du fonctionnement, sans trop nuire à l'efficacité de ces navires comme transports.

Afin de permettre d'établir une comparaison, nous donnons dans le tableau I les principaux détails des premiers essais exécutés en 1867, en observant que le tirant d'eau moyen pendant un voyage est supérieur de 30 à 45$^{c}/_{m}$ à celui du tirant d'eau des essais, que toutes les machines sont horizontales et que les essais du *Crocodile* et du *Serapis* n'ont été faits qu'en 1869, après le changement de machines dont il va être question.

Les machines de ces deux bâtiments se composaient de quatre cylindres, deux petits et deux grands, accolés l'un derrière l'autre avec les deux pistons réunis par une même tige. Le piston du grand cylindre portait sur sa partie avant un fourreau dans lequel se logeait la bielle, ce qui permettait le rapprochement relatif de ces cylindres vers les deux manivelles. Cette disposition fut reconnue défectueuse, on enleva les petits cylindres ; les grands cylindres furent réalésés et les fourreaux remplacés par une simple tige.

La machine de la *Jumna* se composait du système à trois cylindres de Mandsley, muni du système Sell pour la motion des tiroirs. Le bruit occasionné par ces mouvements et les broutements continuels des tiroirs, lorsque l'on marchait de 36 à 42 tours, étaient fort désagréables ; tous les expédients employés pour les faire disparaître n'amenèrent aucun résultat ; comme dernière ressource on modifia le pas de l'hélice de manière à ne pas dépasser 36 tours en service courant.

Pendant l'été de 1873, on remplaça les anciennes chaudières par des chaudières à haute pression et on transforma la machine en machine compound.

Le cylindre du milieu fut disposé en petit cylindre, en adaptant un

ourreau sur chacun des côtés du piston ; l'ancien mouvement des roirs fut remplacé par des secteurs, et chaque cylindre fut pourvu 'une détente variable. A notre avis, il eut beaucoup mieux valu hanger complétement la machine que de lui faire subir une pareille odification. On fit l'essai du bronze phosphoreux pour les coussi-ets des bielles et l'on fut très-satisfait des résultats de cette épreuve.

Les chaudières du *Malabar* furent aussi changées en 1873 ; la ma-ine fut transformée par MM. Napier ; ils avaient reçu l'ordre de nserver tout ce qui pourrait servir de l'ancienne machine. Le ré-ultat fut qu'ils adaptèrent pour tige du nouveau piston à haute ression, la tige de l'ancien piston et que les aires des pistons n'eu-nt qu'un rapport de 4 à 7 seulement. Un tiroir de détente est ajusté r le dos du tiroir à haute pression, mais le plus grand degré de tente que l'on puisse obtenir, ne s'élève qu'à une fermeture corres-ondant au 1/4 de la course ; on remarqua que si l'on avait voulu in-rcepter la vapeur plus tôt, il y aurait eu réadmission dans le cy-ndre.

De même que pour le *Serapis*, les chiffres relevés pendant les deux rnières saisons peuvent servir de terme de comparaison entre les ux systèmes de machines.

Pendant les trois dernières saisons on a en général tenté, sur les vires qui ont encore l'ancien système de machine, de pousser la tente variable jusqu'à l'introduction à 1/12 de la course, en com-enant les espaces neutres.

Les chaudières étaient de la forme ordinaire et la pression de la peur variait d'une atmosphère 2/3 à 2 atmosphères. Il paraît que sure des chaudières les condamnait à une réduction annuelle de '6 d'atmosphère sur la charge des soupapes de sûreté. Au commen-ment de la saison 1872-73, la pression était de 1 atmosphère sur *Jumna* et le *Malabar* ; sur les autres navires elle était de 1 atmo-hère 1/6 ; à la fin de la saison, la pression sur le *Crocodile* et le *rapis* fut réduite à 1 atmosphère.

Différentes modifications de type et de pas d'hélice ont été effectuées diverses reprises sur ces navires ; aujourd'hui, ils ont tous des hé-es à quatre ailes. La substitution d'une hélice Hirsch à quatre ailes, remplacement d'une hélice Griffith à deux ailes, sur le *Crocodile* le *Malabar*, a été suivie d'une grande diminution dans les vibrations,

de plus on estime qu'on a fait une économie de 5 à 12 p. 0/0. Il est assez singulier que ces hélices seules aient été endommagées (celle du *Crocodile* sérieusement), pendant la traversée du canal durant la dernière saison. L'*Euphrates* et la *Jumna* ont une hélice Griffith modifiée à quatre ailes. La modification consiste dans la diminution de la surface des ailes principalement vers l'extrémité ; rien jusqu'à présent n'est venu confirmer l'utilité de cette modification ; quelques expériences doivent être entreprises sur la *Jumna* pour juger de l'effet produit par un amoindrissement plus notable de la surface des ailes.

Le charbon brûlé, pendant les époques auxquelles le tableau II se rapporte, a été un mélange de 2/3 de charbon de Galles et de 1/3 de charbon du Nord. Avant 1870, presque tout le charbon employé, sinon tout, était du charbon du pays de Galles ; depuis cette époque, quelques essais exécutés à Porsthmouth avaient semblé prouver que l'on opérait une grande économie en faisant usage du mélange ci-dessus, ce qui ne paraît pas démontré par les chiffres de consommation fournis par différents navires.

Il est assez remarquable de voir combien les résultats donnés dans la table II varient pour des navires presque semblables. Il reste une marge très-sensible entre les 3^{n},81 par tonne de la *Jumna*, avant sa conversion, et les 6^{n},11 du *Crocodile* pendant la même saison ; bien que l'application de l'hélice Hirsch ait pu donner quelque avantage à ce dernier navire, la différence comme économie s'élève à un chiffre trop considérable pour qu'elle puisse s'expliquer par ce seul motif.

Le *Crocodile* a toujours accompli ses traversées en brûlant le moins de charbon ; même pendant la dernière saison, il paraît très-bien soutenir la comparaison avec les machines transformées de la *Jumna* et du *Malabar*.

Quelques expériences ont eu pour but de déterminer quelles étaient les raisons pour lesquelles le *Crocodile* consommait moins que le *Serapis*. Ces deux navires ayant les mêmes machines, on en a conclu que la cause de cette supériorité était indépendante du fonctionnement des machines.

Les avaries éprouvées par les hélices du *Crocodile* et du *Malabar* ont, sans aucun doute, un peu affecté les résultats de la dernière

:ependant il est peu probable que cela ait une grande impor-
ur les chiffres généraux.

ısformation des machines de la *Jumna* et du *Malabar* n'a
ıé une économie aussi grande qu'on le supposait, quoiqu'elle
33 p. 0/0 pour le *Malabar* et 25 p. 0/0 pour la *Jumna*. Si l'on a
ı l'esprit que le *Malabar* économise de 5 à 10 p. 0/0 par l'emploi
:e Hirsch, on verra que l'économie réalisée est à peu près la
ɔur ces deux navires.

ıc I. — Extrait des essais à toute vapeur des transports de l'Inde.

1867-1869.

NATIONS.	CROCODILE*	SERAPIS *.	SERAPIS.	EUPHRATES.	JUMNA.	MALABAR.
ı du bâtiment..	Wigram.	Thames Shipbuilding C°		Laird	Palmer and C°	Napier
de la machine	Humphreys	Humphreys		Laird	Maudslay	Napier
n nœuds.....	14.003	13.378	14.059	14.718	14.656	14.570
au Avant....	5m29	5m29	5m24	5m35	5m38	5m33
au Arrière...	6m27	8m63	6m27	6m62	6m66	6m78
ent (tonnes)..	5,633	5,816	5,600	5,898	6,076	6,161
.....	531.0	520.5	548.0	518.7	537.8	534.7
.....	215.0	209.6	222.1	208.0	214.2	212.4
.....	2 2m408	2 2m408	2 | 2 1m448 | 2m396	2 2m360	3 1m956	2 2m357
.....	1m143	1m143	1m143	1m371	1m219	1m219
en chx indiqués).	4,044	3,698	3,945	3,004	4,894	4,893
ımètre.....	6m121	6m426	6m096	6,400	6m400	6m400
s.....	8m229	8m079	8m229	7m924	6m400	7m460
mbre d'ailes..	4	4	4	4	4	4
mersion.....	2m72	3m037	2m72	3m31	3m175	3m428
0/0	16.47	1.389 négatif	15.83	6.45	6.4 négatif	13.9

:ssais marqués avec un astérique indiquent qu'ils ont eu lieu après la première
ion subie par les machines, lorsqu'on a supprimé les petits cylindres. Le *Croco-*
ɔas fait d'essai avec sa première machine.

TABLEAU II.

TABLEAU II. — Travail fait par les machines des transports de l'Ind

DÉSIGNATIONS.		CROCODILE.	EUPHRATES.	JUMNA.	MALABAR.	M
		Saison 1872-73.				
Distance parcourue en nœuds.	à la vapeur seule	14,366	11,725	18,951	8,860	
	voile et vapeur.	11,863	13,109	6,698	7,362	
Total.....		26,229	24,384	25,649	16,122	
Charbon consommé pendant la marche.	à la vapeur seule	2,524	2,739	5,209	2,338	
	voile et vapeur.	1,765	2,602	1,520	1,726	
Total.....		4,289	5,341	6,729	4,064	
Heures de marche.....	à la vapeur seule	1,661	1,292	2,330	1,046	
	voile et vapeur.	1,203	1,369	725	780	
Total.....		2,864	2,661	3,055	1,826	
Vitesse moyenne en nœuds....	à la vapeur seule	8.65	8.73	8.14	8.47	
	voile et vapeur.	9.86	9.58	9.24	9.31	
	pendant la saison	9.15	9.15	8.4	8.83	
Distance parcourue en nœuds par tonne de charbon	à la vapeur seule	5.69	4.11	3.64	3.76	
	voile et vapeur.	6.72	5.04	4.41	5.21	
	pendant la saison	6.11	4.57	3.81	3.99	
		Saison 1873-74.				
Distance parcourue en nœuds.	à la vapeur seule	15,237	14,285	13,742	7,725	
	voile et vapeur.	10,829	11,689	9,967	6,570	
Total.....		26,066	25,974	23,709	14,295	
Charbon consommé pendant la marche.	à la vapeur seule	2,724	3.471	2,947	1,420	
	voile et vapeur.	1,788	2,325	1,621	970	
Total.....		4,512	5,796	4,568	2,390	
Heures de marche.....	à la vapeur seule	1,869	1,740	1,695	912	
	voile et vapeur.	1,266	1,290	1,117	706	
Total.....		3,135	3.030	2,812	1,648	
Vitesse moyenne en nœuds	à la vapeur seule	8.15	8.21	8.11	8.29	
	voile et vapeur.	8.55	9.15	8.92	9.32	
	pendant la saison	8.31	8.63	8.43	8.67	
Distance parcourue en nœuds par tonne de charbon.....	à la vapeur seule	5.50	4.11	4.66	5.44	
	voile et vapeur.	6.05	4.57	6.15	6.77	
	pendant la saison	5 78	4.48	5.19	5.98	

(*Engineering*). E. V

Lancement du Rover, corvette anglaise.—Le 13 août a dans les chantiers du *Thames Ironworks and shipbuilding Co* le lancement du *Rover*, corvette en fer à hélice, du type dont *lage* et l'*Active* sont les représentants antérieurs. Le *Rover* a

ɴendiculaire en perpendiculaire ; sa plus grande largeur est de ɔrofondeur de 4m95, et son déplacement de 2,555 tonneaux[1]. ɪent consistera en 16 canons de 29 kilogrammes et deux nons à pivot. L'étrave est droite, et il y a devant et derrière ures pour permettre le tir des canons à pivot. Les machines, ɪne puissance indiquée de 4,750 chevaux, sont en construc- M. Ravenhill Eastons and C°. L'apparence du *Rover* diffère le celle des premiers navires de cette espèce. Le doublage au lieu d'être en cuivre. La coque est tout entière en fer, ɪvêtement extérieur en teak sur lequel le doublage en zinc ɪé et maintenu avec des clous en zinc. Ces corvettes attei- itesses légèrement supérieures à 16 nœuds et sont extrê- ɪles pour le service extérieur et pour les croisières exté- ɪégeant la marine marchande.

· a été construit sous la surveillance de M. Robert Barnaby, r l'Amirauté. Le lancement a eu lieu avec le plus grand ɪ navire a été remorqué dans le dock où il recevra ses ɪnts, sa machine et son armement. (*Times*). P. C.

ɪu Raleigh, frégate à hélice anglaise. — La frégate ɪ le *Raleigh*, qui est en partance pour Vigo, a fait, avant le 18 septembre, des expériences devant la base de Stokes- ɔitaine de vaisseau Waddilove, commandant de la réserve à ɔortsmouth, dirigeait les expériences, assisté de M. Oliver, des machines marines, et d'un certain nombre de mécani- marine. L'atelier des machines à vapeur de l'arsenal était ɔar M. Newman. La frégate devait parcourir six fois la base ɪniner la plus grande vitesse pouvant être atteinte à toute nformément aux instructions de l'Amirauté, la chaufferie ée, non par les chauffeurs du bord, mais par ceux qui fournis, au nombre de 36, par la Réserve.

ɪe rendu des expériences fournit les chiffres suivants : tirant , 21 pieds 11 pouces ; tirant d'eau arrière, 24 pieds 10 pouces ɪt d'Ouest, force 3 ; mer belle ; nombre de tours maximum, aux-vapeurs développés, 5,700.

ses obtenues ont été : 1er parcours, 15,190 nœuds ; 2e par-

---

[1] *List* indique 3,494 tonneaux.

cours, 15,451 nœuds; 3e parcours, 15,319 nœuds; 4e parcours, 15,063 nœuds; 5e parcours, 15,789 nœuds; 6e parcours 14,694 nœuds; vitesse moyenne des six parcours, 15,320 nœuds. Il est à supposer qu'à la mer et même avec petite brise et belle mer, cette vitesse ne sera que de 14 nœuds, mais qu'elle pourra être soutenue aussi longtemps que les chauffeurs sauront tenir la pression assez haute pour que la machine donne au moins 67 tours.

Antérieurement aux expériences du 18 septembre, le 21 avril dernier, le *Raleigh* avait déjà été expérimenté devant les *Maplin sands*, ayant un tirant d'eau beaucoup moindre, et les résultats obtenus avaient été les suivants :

Tirant d'eau avant, 19 pieds 6 pouces ; tirant d'eau arrière, 23 pieds 6 pouces (7m07); vent, 4; mer, belle; nombre de tours *maximum*, 74,5; nombre de chevaux développés, 6,157. Vitesses obtenues : 1er parcours, 17,391 nœuds; 2e parcours, 13,043 nœuds; 3e parcours, 17,822 nœuds, 4e parcours, 13,325 nœuds ; 5e parcours, 17,822 nœuds; 6e parcours, 13,846 nœuds ; moyenne des six parcours, 15,503 nœuds. Si l'on tient compte du surplus de tirant d'eau lors de l'expérience du 18 septembre on verra que les derniers résultats sont encore plus avantageux que les premiers.

Le *Raleigh* a du quitter Spithead le 21 septembre au soir pour aller croiser à Vigo, Lisbonne et Gibraltar. (*Times*) P. C.

L'Emirghian, yacht à vapeur du khédive d'Égypte.—M. J. S. White, le fameux constructeur de yachts, de Cowes, vient de construire tout récemment, pour le service personnel de S. H. le khédive d'Égypte, le yacht à vapeur *Emirghian*. Les instructions que lui avait données M. John Fowler, l'ingénieur du khédive, étaient de fournir une chaloupe qui serait un bon bateau de mer, bien assis sur l'eau, et d'une vitesse moyenne de dix milles au moins par heure, dans un voyage d'une certaine durée à la mer. Ces conditions se trouvent admirablement remplies par la chaloupe dont nous nous occupons. Ses qualités nautiques ont été complétement éprouvées pendant son voyage de Cowes à Londres, alors qu'elle eut à lutter contre un fort vent d'Est, et son allure, par beau temps, fut facilement maintenue, autant de temps qu'on l'a voulu, à un mille par heure de plus que ne le portait le contrat.

Nous donnons ci-après quelques-unes des dimensions principales de ce yacht :

ngueur	50 pieds	15m24
geur	10 pieds	3m04
ant d'eau, à l'avant	2pi10po	0m86
ant d'eau, à l'arrière	3pi6po	1m06
placement	11 tonneaux.	
lice à 4 ailes : diamètre	3pi6po	1m06
s de l'hélice	3pi3po à 4pi6po	0m99 à 1m37
mètre des cylindres	7po3/4	0m20
rse du piston	6 pouces	0m15
face de grille	5.5 pieds carrés	0m25109
face de chauffe	215 pieds carrés	0m29741

A l'allure de 11.03 milles (9.58 nœuds) par heure, le nombre de rs fut de 268 et la pression à la chaudière de 76 livres (34k42) par ce carré (0m20006). Avec une pression moyenne effective dans les indres égale à 75 p. 0/0 de celle de la chaudière, la puissance veloppée serait de 43.4 chevaux indiqués, résultat excessivement u pour un aussi petit bateau.

La chaloupe est entièrement construite en bois de teck et en acajou, diagonale, doublée et chevillée en cuivre, et les ornements intérurs sont du plus grand luxe, satin blanc et or. La tente elle-même ornée à profusion de broderies d'or, semblables à celles des unimes des officiers de la marine royale; et, du reste, les instrucns, en général, étaient de rendre le bateau, dans tous ses détails, si parfait que possible et de n'épargner aucune dépense nécessaire r arriver à ce but.

Nous pourrions ajouter que les machines ont été construites, pour compte de M. White, par MM. G.-E. Belliss et Cie, de Birmingham, qu'elles se sont comportées admirablement pendant le voyage de wes à Londres, alors que le bateau eut à supporter un fort mauvais ps, et où, si elles eussent manqué seulement l'espace d'un quart eure, il s'en serait inévitablement suivi la perte totale de la magnie chaloupe de M. White et de tous ceux qui voyageaient à son bord.

Traduit de l'*Engineering* par FONTANEAU,
Sous-agent administratif.

Lancement de l'Independencia, navire cuirassé brésilien. L'*Engineer* donne quelques détails sur ce navire cuirassé construit Angleterre pour le compte du gouvernement brésilien et qui est té pendant deux mois en partie sur sa cale de construction et en rtie dans l'eau, par suite d'un lancement manqué.

L'*Independencia* a quelque analogie avec le *Captain* en ce sens qu'elle a deux tourelles sur un pont très-bas avec un gaillard d'avant et une dunette reliés par une espèce de pont passant par-dessus les tourelles.

Ce n'est pas, comme on l'a dit, le navire le plus lourd qui ait jamais été lancé, car le *Minotaur* et le *Northumberland* pesaient plus et avaient 30m04 de longueur de plus. Le dernier de ces navires avait un poids supérieur de mille tonnes à celui de l'*Independencia*. Le *Minotaur* a été lancé à Blackwall, n'ayant qu'une partie de son armure en place. Quant au *Northumberland* sa cuirasse était presque achevée et le navire pesait 7,100 tonneaux. Des dispositions spéciales furent prises pour assurer le lancement, et cependant l'opération ne réussit pas tout d'abord. Le navire glissa doucement pendant l'espace d'environ 50 mètres, puis il s'arrêta et resta dans cette position pendant environ quatre semaines.

En ce qui concerne l'*Independencia*, les officiers de l'Amirauté se sont livrés à une enquête, d'après le désir exprimé par le gouvernement brésilien, pour rechercher les causes de l'échec du lancement. Leur rapport n'est pas encore publié; on sait seulement que les constructeurs s'étaient assurés pour 6,250,000 francs contre les risques du lancement.

Que le navire ait été construit d'après les plans d'un ingénieur brésilien ou d'un ingénieur anglais, toujours est-il que le constructeur a suivi de très-près les errements de l'Amirauté en diminuant beaucoup la force des principales pièces de la coque, comme la quille et les carlingues des chaudières. On doit se rappeler que pendant son lancement l'*Invincible* brisa quelques-uns de ses membres qui étaient trop faibles. P. C.

Lancement du navire Bessemer. — Le *Times* annonce en ces termes le lancement du vapeur-salon de M. Bessemer, dont la *Revue* a précédemment entretenu ses lecteurs (livraisons de novembre 1872, janvier et mars 1873):

Nous sommes heureux d'annoncer que le vapeur-salon le *Bessemer* a été lancé avec plein succès, hier 24 septembre, à Hull, devant une grande affluence de curieux, parmi lesquels les officiers de la corvette française l'*Averne*. Cette opération s'est effectuée à cinq heures, à marée haute.

Le *Bessemer* a parcouru une longue distance sur la rivière, après
oi, des remorqueurs l'ont ramené au mouillage en face des chantiers
: construction. Son aspect était curieux et non sans charme, avec
s extrémités basses, son centre surélevé et ses deux paires de roues.
cale environ 2^{m}20 actuellement, et les poids additionnels qu'il doit
cevoir augmenteront son tirant d'eau de 6 à 7 centimètres. Sa ligne
: flottaison actuelle s'accorde parfaitement d'ailleurs avec les derniers
lculs de ses constructeurs.

Le *Bessemer*, tel qu'il est à l'ancre dans l'Humber, ressemble
aucoup à un navire à tourelles et à fort central. Les formes sont les
êmes à l'arrière qu'à l'avant, et sur 24^{m}5, à partir de chaque extré-
ité, il n'a qu'un franc-bord d'un mètre de haut. La longueur totale à
flottaison est de 105 mètres, et la portion centrale, surélevée de
'5, a une longueur de 76 mètres et s'étend sur toute la largeur
navire, qui est de 18 mètres. Le pont de chacune des extrémités,
llées en forme de cigares, porte un cabestan de MM. Brown (Edim-
urg), manœuvré par une machine hydrauliqne, et une ancre de
rtin. Le pont de l'avant portera aussi une paire de grues hydrauli-
es pour soulever les larges caisses à claires-voies dans lesquelles
: bagages seront arrimés, et les amener de la jetée dans la cale, et
e versà. Le fameux salon oscillant, de 21 mètres de long, est au
ntre, et les machines avec leurs chaudières sont dans la cale, aux
ux extrémités de la construction centrale. Toute une série de petits
uffles pour cabinets particuliers, buffets de rafraîchissement, etc.,
tend à l'avant et à l'arrière des tambours sur le pont de la construc-
n centrale; une promenade couverte court entre ces rouffles et les
tés vitrés du salon oscillant, lesquels sont en saillie au-dessus du
nt d'environ 2^{m}5; enfin le toit de celui-ci, percé seulement de deux
outilles jumelles, forme une promenade commode pour les marins
licats du salon. Il sera curieux de voir quel effet produira sur ces
rsonnes se promenant sur un plan toujours horizontal, l'aspect du
vire roulant et de la mer; mais si ce contraste inusité leur cause
elque incommodité, ils en seront quittes pour tenir leurs yeux
més.

Quoique les deux extrémités du navire présentent absolument la
me apparence, et soient également pourvues d'un gouvernail ma-
uvré par l'appareil hydraulique de Brown, le courant d'eau établi
le mouvement des roues déterminera nécessairement une vraie

dières en deux parties égales commandant chacune un prop séparé. Il en résulte que l'une des paires de roues travaillera sairement dans le sillage de l'autre, ce que beaucoup de per jugent devoir diminuer en partie l'action des roues de l'arrièr qui, sans aucun doute, présente des désavantages. Mais il n'ét facile de trouver une autre disposition : cela eut été possible p navire destiné à la grande navigation qui porte de forts poids provisionnements, cargaison, etc., pour contre-balancer ceu machine et des chaudières ; mais, sur un navire tel que le *Be* qui ne porte guère d'autres poids importants que ces derniers, est forcé de se maintenir à un tirant d'eau faible et uniform bout à l'autre, on ne pouvait concentrer ces poids ainsi que l pulseurs à l'une des extrémités, surtout à cause d'une autre co obligatoire que nous allons indiquer.

Il fallait que les deux extrémités du navire fussent absolum reilles et propres à servir indifféremment de poupe ou de prou vant le besoin. Cette nécessité provient de l'impossibilité d évoluer un bâtiment aussi long que le *Bessemer* dans les port çais. Cette forme de navire, avec gouvernail à chaque extrém moins inusitée que la double paire de roues, mais elle demand coup de soin de la part du constructeur pour la réussir conv ment. Ordinairement, on donne aux extrémités de ces so navires à peu près les mêmes formes que celles des avant naires, en les amincissant de manière que les gouvernails pro leurs formes effilées. L'inconvénient est que l'avant est affaibli de la grande finesse qu'il faut donner aux lignes, sans quoi le g nail, qui est très-mince, n'aurait pas une action assez prompte. M a résolu cette difficulté en terminant les lignes d'eau du navire préoccuper du gouvernail et en faisant de celui-ci un simple pr ment en ligne droite des formes de l'avant.

Les lignes du pont supérieur, au contraire, sont prolongées la pointe extrême, et le tout se termine par un fort cadre en fe qui protége le gouvernail contre les chocs. Il en résulte que mité du navire considérée comme un avant a une forme inv celle que l'on voit aux avants des bâtiments à éperons. C'est désir de M. Bessemer, et dans le but de diminuer les tangag M. Reed a donné aux extrémités du navire ce franc-bord d'u seulement de haut. En regardant hier ces formes étranges du

ner, je ne pouvais m'empêcher de réfléchir à l'effet produit par une telle proue fendant l'eau à la vitesse énorme de 18 à 20 milles. Il n'est pas probable que le phénomène observé avec les éperons se reproduise ici, parce que ce prolongement de la partie supérieure en avant des lignes inférieures contrariera fortement la tendance de l'eau à monter le long des murailles de l'avant et à retomber en cascades.

D'autre part, le peu d'élévation de la proue au-dessus de l'eau, favorisera le passage de la mer par-dessus cette partie du pont, et il paraît probable qu'à cause de la grande vitesse du navire, elle sera toujours entièrement submergée. La manière dont cet avant se comportera en présence d'une grosse mer offrira de l'intérêt et de la distraction à ceux des passagers qui ne jugeront pas à propos de se tenir en bas.

Cette particularité que les extrémités du *Bessemer* ne sont pas de la même hauteur que la partie centrale, donnait lieu à de sérieuses difficultés de construction. M. Reed a résolu cette question d'une manière tout à fait nouvelle, croyons-nous, en construction navale. Il a prolongé vers le bas les plaques de virures en leur donnant une inclinaison considérable du pont supérieur vers les plate-formes inférieures, les reliant par de fortes cornières à angles et les terminant en forme de plaques de revêtement sur les flancs recourbés des extrémités. De cette manière on obtient une très-grande force de résistance au moyen d'un petit nombre de plaques de tôle bien disposées, et le navire se trouve convenablement lié dans le sens longitudinal aussi bien dans les hauts que dans les bas.

Revenons au salon: il importe de ne pas laisser croire qu'il est abandonné à un mouvement de pendule; car au lieu d'être suspendu librement sur un centre, il est soumis à l'action d'énormes machines hydrauliques qui le commanderont absolument, on l'espère. Comme le salon et le mécanisme sont tous deux portés par un navire roulant, il faut s'attendre à ce que ni ses dimensions, ni les précautions du constructeur ne puissent l'empêcher de rouler, il est clair que les habitants du salon ne seront étrangers aux mouvements du roulis que le salon lui-même obéit à un mouvement inverse de celui du navire. C'est justement là le but que l'on veut atteindre: le salon doit rouler définitive exactement autant que le navire roule lui-même, mais en sens précisément contraire. Il est inutile d'en dire davantage pour le

moment, attendu que l'occasion de décrire ce mécanisme s'offrira en rendant compte des essais qui auront lieu avant peu.

Avant de terminer notre description de cet étrange navire, nous allons revenir à la question des deux paires de roues et à leur effet comparé à celui d'une seule paire. A cet égard, M. Reed est plein de confiance, et il affirme que ceux qui parlent de l'inutilité de la seconde paire ne comprennent pas les effets de la propulsion. Voici la théorie de M. Reed :

« Quand un navire est poussé à une vitesse uniforme par l'effort d'une machine à action continue, tout ce que la machine fait, c'est d'empêcher la vitesse de décroître, comme cela aurait lieu si la force propulsive cessait d'agir. Si cette force disparaissait tout à coup, le navire ne s'arrêterait pas, mais sa vitesse diminuerait graduellement et lentement sous l'action de la résistance de l'eau. Donc, dans le cas d'un navire à roues, ces propulseurs sont entraînés rapidement par le navire lui-même dans l'eau qui passe le long du navire, et, avant que les roues puissent en arriver à agir par elles-mêmes, il faut que la machine les fasse d'abord tourner avec une vitesse correspondante. Si, par exemple, nous prenons le cas d'un vapeur animé d'une vitesse uniforme de 14 nœuds, avec 36 tours de roues, nous pouvons admettre que 30 de ces tours sont nécessaires pour que la machine suive simplement le navire, et les 6 autres sont seuls utilisés pour la propulsion. Assurément ces 6 tours de roues communiquent à l'eau une vitesse correspondante vers l'arrière, et si maintenant une autre roue doit être employée à produire un accroissement de vitesse en travaillant dans ce sillage, il est clair qu'elle devra donner 36 tours avant de produire un effet utile, et les quelques tours nécessaires pour obtenir cet accroissement devront être ajoutés à ce nombre. La seule différence entre les deux paires de roues sera donc que celle de l'arrière devra donner quelques tours de plus que l'autre avant d'exercer une action sur la vitesse du navire, mais, après cela, les deux paires seront dans des conditions égales, sauf les déperditions par frottement dues à une plus grande rapidité de rotation. »

Tel est le raisonnement de M. Reed, et, s'il est exact, la vitesse du *Bessemer* devra égaler au moins celle des meilleurs vapeurs à roues du monde, quoique, d'autre part, le constructeur ne se dissimule pas que le faible tirant d'eau, la grande largeur du navire, et les poids imprévus ajoutés au plan primitif pour les installations du salon et

son mécanisme, pourront bien enlever quelque chose à la vitesse r laquelle comptaient les admirateurs du nouveau paquebot.

Traduit de l'anglais, par H. DE BIZEMONT,
Lieutenant de vaisseau.

Le Sapphire, corvette anglaise. — Nous lisons dans le *Times :* « La nouvelle corvette à hélice le *Sapphire*, de 14 canons et de 50 chevaux, a été lancée hier aux chantiers de Devonport. Le *Sapphire* ressemble beaucoup à la *Thetis*, mais il a un pied de plus en ırgeur et des formes un peu plus effilées. Quoiqu'il soit construit rincipalement en chêne et en teck, une grande partie des liaisons est ı fer. Presque toutes les cloisons sont en fer, et des plaques de tôle ›uvrent le navire autour des ponts supérieur et inférieur. Il y a une oison étanche en tôle à l'avant. Les parties de navire susceptibles : ressentir les vibrations de la machine sont en grande partie fortiées par des liaisons en fer. Le *Sapphire* portera une batterie unirme de 14 canons de 68 livres, six de chaque bord, un en chasse, ı en retraite. Ces derniers seront sur affûts tournants de manière pouvoir tirer en avant, sur le côté, ou en arrière. L'équipage de la ›uvelle corvette sera de 220 hommes; elle sera gréée en trois-mâts rré avec des bas-mâts en fer. La machine sera de 350 chevaux ›minaux pouvant lui donner une vitesse de 13 nœuds. Les construcurs comptent beaucoup sur ses formes et croient qu'elle réunira rce, vitesse et facilité d'évolution. »

Les dimensions sont les suivantes: longueur, sur le pont, 72m5; ngueur de perpendiculaire en perpendiculaire, 66 mètres; largeur ı maître-bau, 10m85; creux, 4m20; tonnage, 1,404 tonnes.

Traduit du *Times*, par H. DE BIZEMONT,
Lieutenant de vaisseau.

Échouage du Narcissus et de l'Endymion (Escadre volante). L'amiral Randolph a été traduit devant un conseil de guerre siéant à Devonport à cause de l'échouage de ces deux navires ns la baie de Palerme, le 11 mai dernier. Le conseil était présidé r l'amiral Keppel. Il a acquitté avec éloge le commandant en chef : l'escadre volante, ayant reconnu que l'échouage du *Narcissus* et ı l'*Endymion* avait eu lieu non parce que les ordres de l'amiral aient mauvais, mais parce que ces ordres avaient été mal exécutés. Le *Pall Mall Gazette* annonce que l'acquittement honorable de l'a-

miral Randolph sera suivi d'un nouveau conseil devant lequel seront traduits les officiers dont les débats ont révélé les torts. P. C.

Détails sur la perte de la Niobe, corvette anglaise. — Un conseil de guerre a été tenu à Halifax pour juger le commandant de cette corvette. Un officier qui se trouvait à bord au moment du naufrage a donné les renseignements suivants :

La *Niobe* était au mouillage de la baie Ledonn (Grande Miquelon) et on partit le 21 mai vers huit heures 30 minutes du matin pour se rendre dans une autre baie distante seulement de quelques milles. L'atmosphère était brumeuse, la mer était grosse. Peu après neuf heures l'homme de vigie cria : « *Brisants devant, par bâbord et par tribord!* » La machine fut aussitôt stopée et l'on commanda : « *En arrière, à toute vitesse !* » Avant que cet ordre ait pu être exécuté le navire était dans les brisants et devenait la proie de la mer. Le premier choc fut faible mais il fut immédiatement suivi d'une forte secousse qui fit vibrer tous les couples. L'hélice frappa contre les rochers et les deux ailes se brisèrent en très-peu de temps l'eau gagna presque jusqu'à hauteur du pont supérieur. Le lendemain la corvette donna 30 degrés de bande sur tribord et les cabines de tribord se remplirent d'eau jusqu'aux bans. Tout ce qu'on en retira ne le fut que par des plongeurs qui frappèrent des bouts de ligne sur les objets à sauver. Aux dernières nouvelles le navire se détériorait rapidement.

Le choc doit avoir été d'une très-grande violence, car les câbles chaînes et des obus sortirent par les crevasses et furent retrouvés par les plongeurs sur le sable et le rocher. Un seul homme fut noyé étant tombé du canot qui le portait, il fut saisi par la mer et jeté contre les rochers. La première embarcation qui quitta le navire fut chavirée presque instantanément, et ce ne fut qu'avec beaucoup de difficulté qu'officiers et matelots purent être débarqués sains et saufs.

Les naufragés furent transportés à Halifax par le *Cherub*, le *Woodlark* et le *Zéphir*. Tous les canons et une bonne partie des approvisionnements et du gréement ont été sauvés. P. C.

(*Naval and military Gazette.*)

Lancement du Deutschland, frégate cuirassée allemande — Le lancement de la frégate cuirassée en fer, le *Deutschland*, s'est effectué le 12 septembre avec un succès complet, des chantiers de MM. Samuda frères, à Poplar. Ce beau vaisseau a été construit pour

le compte du gouvernement allemand, et est pareil au *Kaiser*, construit de même par MM. Samuda. Sa longueur est de 285 pieds (86m86c/m), sa largeur de 62 pieds (18m89c/m), et sa profondeur de 41 pieds 4 pouces (12m49c/m). Il jauge 5,000 tonneaux O. M. et son déplacement est de 7,600 tonneaux. Cette frégate est du type *Hercules* et sa construction a été faite d'après les plans de M. E.-J. Reed. Son blindage s'étend de l'avant à l'arrière, à une profondeur de 5 pieds 6 pouces (1m52c/m) au-dessous de la ligne d'eau et monte jusqu'au niveau du premier pont. Le premier pont supporte une batterie cuirassée contenant 8 canons en acier de 22 tonneaux; ces canons sortent des ateliers de M. Krupp, de Essen ; ils ont 10 1/4 pouces de calibre (25c/m62), et ont été installés pour les feux de côté. Les deux canons de l'avant sont des canons de chasse, mais ils peuvent être mis en position pour les feux de côté ; les 2 canons de l'arrière peuvent tirer avec un angle de 15° avec la quille. Il y a en outre, à l'arrière, un canon de 8 tonneaux, du calibre de 8 1/4 pouces (20c/m62), protégé par une cuirasse et pouvant tirer sur tous les points de l'horizon.

Les plaques du *Deutschland*, ont 10 pouces d'épaisseur (25c/m) dans les principales parties du bâtiment; ailleurs elles n'ont que 8 pouces (20c/m) ; l'épaisseur va en diminuant vers l'avant et l'arrière. Les plaques de fer qui se trouvent placées en dedans du blindage ont de 1 1/4 pouce (3c/m12) à 1 pouce (2c/m5) d'épaisseur, et le bois de teak de 10 pouces (25c/m) à 8 pouces (20c/m). La construction de la partie qui doit supporter le pont est faite en plaques d'acier, et sur ces plaques on a placé le pont véritable en bois de teak. Le navire a un double fond qui est divisé en 32 compartiments étanches, sans compter les cloisons et les bas-fonds étanches. L'installation des pompes est parfaite, car on a profité de toutes les dernières inventions.

Le *Deutschland* a une hélice à 4 branches, qui a été mise en place pendant la construction. Sa machine, qui sera fournie par MM. Penn et fils, aura une force de 1,150 chevaux nominaux, et doit en développer 8,000 effectivement. Elle possède un cylindre ayant un diamètre de 122 pouces (3m5c/m) ; la course du piston est de 4 pieds (1m21c/m). La vapeur agira par détente, et la machine aura des condenseurs à surface. La vapeur sera fournie par huit chaudières tubulaires, et on la surchauffera. Il y aura en outre une chaudière supplémentaire destinée à fournir de la vapeur pour les travaux d'ancres,

de cabestan, etc., etc. Le *Deutschland* ne sera pas exclusivement dépendant de sa machine au point de vue de sa force motrice, car il aura une mâture qui le mettra à même de naviguer aussi bien à la voile qu'à la vapeur. On espère qu'il atteindra une vitesse de 14 nœuds à l'heure et qu'il sera prêt à prendre la mer au mois de janvier de l'année prochaine.

Extrait du *Times*, par A. HARDY DES ALLEUX,
Lieutenant de vaisseau.

La Preussen (ex-Borussia), frégate cuirassée allemande. — Les *Marine Verordnungsblatt* nous fournissent sur ce navire les renseignements qui suivent :

Cette frégate a été construite totalement en fer, au chantier de Vulcain, près de Stettin ; elle a été lancée en novembre 1873 et sera cuirassée à la ligne de flottaison avec des plaques de 9 pouces allemands ; au-dessus de cette ligne avec des plaques de 8 pouces ; au-dessous, avec des plaques de 7 pouces.

Elle aura deux tours tournantes de 26 pieds de diamètre, destinées à recevoir chacune deux bouches à feu d'un calibre de 26 centimètres, pouvant lancer des projectiles de 400 livres. Les tours seront blindées de plaques de l'épaisseur de 8 pouces, et les plaques qui doivent masquer les portes de ces bouches à feu seront de l'épaisseur de 10 pouces.

La *Preussen* sera armée, en outre, de deux canons d'un calibre de 17 centimètres, l'un placé à l'avant, l'autre à l'arrière de la frégate. Le mouvement de virement des tours sera produit par une machine à haute pression, mais pouvant être effectué à l'aide de bras. La force de la machine n'est pas donnée encore, mais ses six chaudières sont censées pouvoir développer une force de 5,609 chevaux-vapeur.

Les dimensions de cette frégate sont :

Longueur	309 pieds.
Largeur	52 pieds.
Profondeur de la cale	34 pieds 1/2.

La ligne de flottaison doit être à 23 pieds.

La frégate *Preussen* a été construite d'après le modèle de la frégate cuirassée anglaise le *Monarch*, ainsi que les frégates cuirassées en construction à Kiel, *Grosser Kurfürst*, et à Wilhelmshafen, *Friedrich der Grosse*.

L'épaisseur des plaques de la cuirasse de la *Preussen* est pourtant ıs forte de 2 pouces que celle de la frégate anglaise le *Monarch*.
Ce navire doit être complétement achevé en automne, 1875.
Les travaux d'approfondissement du chenal entre le chantier de lcain à Stettin et la Swinemünde avance si lentement que la *Preus-* ı ne pourrait pas sortir de l'Oder si on voulait la cuirasser complé- ıent; c'est pourquoi on y essayera seulement les dernières plaques blindage pour les adapter définitivement après sa sortie de l'Oder ıon arrivée à Swinemünde [1].

:e Kœnig Friedrich der Grosse, frégate cuirassée allemande.
Le journal officiel allemand, *Deutscher Reichs-Anzeiger*, nous rnit sur ce navire les renseignements qui suivent:
:e bâtiment est, des trois tout pareils conçus par l'Amirauté impé- e et mis en construction dans les chantiers du pays, le second soit maintenant livré à son élément. Le premier de ces bâtiments le *Preussen;* le troisième est le *Grosser Kurfürst,* actuellement en ıstruction dans l'arsenal impérial de Wilhelmshaven.
:es trois bâtiments appartiennent à la classe des cuirassés à tou- es, à gréement complet, destinés à combattre en pleine mer; par la position de leur cuirasse et de leurs tourelles ils ressemblent au :assé anglais *Monarch*, dont les qualités sont reconnues; mais ils sont bien supérieurs par la force de leurs cuirasses, malgré leurs ıensions beaucoup moindres, ayant une ceinture de plaques de ouces d'épaisseur, tandis que celles du *Monarch* n'ont que 7 pouces. même que le *Monarch*, ces bâtiments ont une ceinture cuirassée à lottaison et une casemate blindée élevée sur le pont fortement ıdé de la batterie; cette casemate renferme les parties inférieures es machines de rotation de deux tourelles mobiles qui dépassent pont supérieur de $1^{m}8$ environ et sont revêtues de plaques de ouces et de 10 pouces. Les espaces non cuirassés situés sur l'avant ıur l'arrière de la casemate blindée servent à loger les officiers et ıuipage; ce sont de larges espaces bien aérés et pourvus de grandes ètres. Chacune des deux tourelles mobiles sera armée de deux gros ıons frettés de Krupp, du calibre de 26$^{c}/_{m}$, qui pourront tirer dans

---

[1] Dans sa livraison de mai 1873, p. 672, la *Revue* a publié une description ı-étendue et un plan de ce navire.

toutes les directions, excepté droit devant et droit derrière, pa le pont, qui sera entièrement dégagé. Afin de permettre ce ti vois sont mobiles et à rabattement, et les haubans de l doivent être disposés de telle sorte qu'au branle-bas de co puissent être facilement déplacés de leurs points d'attache or qui se trouvent dans le champ de tir des tourelles et fixés à points qui ne gènent pas le tir. Ils ne donneront alors aux m faible appui, mais ce sera d'ailleurs bien suffisant, puisque ment du branle-bas de combat tout le gréement sera dépass reste, les mâts sont si solidement construits qu'ils pourrai sans haubans. Outre les 4 pièces de 26$^{c}/_{m}$ des tourelles, l'a comportera encore une pièce de 17$^{c}/_{m}$ sur l'avant et une sur lesquelles commandent complétement les secteurs non atteint pièces des tourelles ; de la sorte, le navire étant immobile, o faire feu sur tout point de l'horizon avec au moins une pièce

Les dimensions du *Friedrich der Grosse* et de ses pareils s dérées ; la longueur entre perpendiculaires est d'environ 94 m plus grande largeur hors cuirasse 16^{m}3, et la profondeur depu supérieur jusqu'à la quille, de 11 mètres environ ; tandis que du bâtiment complétement armé atteindra environ 6,700 t La construction de la coque en fer a été faite d'après le sys cellulaire, c'est-à-dire qu'en dedans de sa coque extérieure ment a un deuxième fond étanche, et l'espace entre ces deu est divisé en nombreuses cellules étanches par des cloisons lon les et transversales également étanches. De plus, la capacité i du bâtiment est partagée en compartiments étanches par des transversales et une longitudinale de chaque bord, lesquels niquent soit seulement par en dessus, soit par des portes d' meture impénétrable à l'eau. Ce genre de construction réu très-grande solidité, une très-grande sécurité contre des voi dangereuses. Presque tout le fer employé à la construction des ateliers du pays, et la plupart des plaques viennent des Dillinger, ainsi que les grandes liaisons des forges de Burbac établissements ont livré des matériaux d'une qualité au moi sinon supérieure, à celle des matériaux anglais. Les grosses p forge seules, celles d'étrave et d'étambot, n'ont pu être confec en Allemagne, et ont du être tirées de l'Angleterre.

Le poids considérable du matériel ouvré ressort du résumé

il a été employé pour la construction du bâtiment, en plaques de fer, environ 1,100 tonneaux ; en fer de cornière, en barres de fer et de fers façonnés environ 500 tonneaux ; en rivets environ 100 tonneaux.

La cuirasse du *Friedrich der Grosse* a été également fabriquée en Angleterre par les maisons renommées Firmen, Brown et Cie et Cammel et Cie (Atlas et Cyclop, iron Works), tous deux à Sheffield. Elle représente un poids de 1,200 à 1,300 tonneaux, et sera planée dans les arsenaux impériaux, dans les ateliers nouvellement construits pour les travaux des plaques de blindage, où on les percera et on les courbera à la presse hydraulique d'après les formes du bâtiment.

Les machines, de la force de 5,400 chevaux, sont fabriquées par la compagnie Mærkisch-Schlesig (auparavant F. A. Egells); elles comprennent tous les nouveaux perfectionnements actuellement adoptés dans les machines marines, tels que surchauffeurs, condenseurs par surfaces, etc. La vapeur sera produite par six chaudières avec un ensemble de trente foyers et une cheminée elliptique. L'approvisionnement de charbon est de 600 tonnes. Il est disposé en partie contre les chaudières, en partie au-dessus dans l'entre-pont, de façon à assurer, après consommation complète, une stabilité suffisante au bâtiment pour naviguer à la voile.

Outre les machines pour la propulsion du navire, il y a encore différentes machines à vapeur auxiliaires disposées pour des travaux spéciaux, savoir : une machine pour faire tourner le cabestan et lever l'ancre, une machine pour faire tourner les deux tourelles et une machine pour le gouvernail. Pour ces machines, une petite chaudière à haute pression est disposée dans la chambre de chauffe.

Afin de se procurer l'eau nécessaire dans les longs voyages pour un équipage de 500 hommes environ, il y a un appareil distillatoire qui peut fournir dans les 24 heures environ 2,000 litres d'eau douce.

En cas de voie d'eau, il y a un grand nombre de pompes Doweton, qui, au moyen d'un réseau complet de gros et de petits tuyaux, peuvent assécher entièrement tout espace dans le bâtiment.

Ainsi qu'il ressort de ce qui précède, le bâtiment qui vient d'être lancé est pourvu de tous les derniers perfectionnements de la construction navale, et il est à même de représenter dignement la nation allemande dans les pays lointains, comme produit de l'industrie nationale. Dans l'espace d'une année, le *Friedrich der Grosse* est le quatrième grand cuirassé lancé pour la flotte allemande ; en octobre

dernier le *Kaiser* a été mis à l'eau en Angleterre des chantiers Samuda, en novembre dernier, le *Preussen* a été lancé à Stettin, le 12 septembre, le *Deutschland* a été livré par Samuda et mis à l'eau, le 20 du même mois. C'est en un temps si court un plus grand accroissement que dans la flotte anglaise même. Mais afin de remplir notre programme pour la création d'une flotte, il y a sur chantier dans l'arsenal impérial d'Ellerbeck un nouveau cuirassé (jusqu'ici sans nom) qui appartient à la classe dite des corvettes cuirassées, à blindage très-épais, destiné principalement à la défense offensive des côtes. Les plans de ce bâtiment ont été conçus par l'Amirauté sur des principes tout nouveaux.

Traduit par G. DE COURCEL,
Lieutenant de vaisseau.

Les croiseurs prussiens. — D'après le *Borsenzeitung* il y aurait aujourd'hui deux *Alabamas* dans la flotte prussienne : l'*Ariadne* et la *Luisa ;* deux autres navires de la même espèce sont en construction : la *Freya*, qui sera prête l'année prochaine, et la *Thusnelda*, qui sera lancée un peu plus tard. On doit employer ces navires pour croiser dans les mers lointaines, pour capturer les navires marchands appartenant à l'ennemi, et enfin pour prendre part à des combats dans lesquels ces bâtiments ne feront qu'en assister d'autres plus puissants. Ces croiseurs seront très-aptes à ce dernier rôle à cause de la grande puissance de leurs machines et de leurs canons de 21 centimètres, qui, placés au centre du bâtiment, peuvent tirer dans toutes les directions pendant que le navire marche à toute vitesse.

L'*Ariadne* et la *Luisa* pourraient, grâce à leur artillerie, faire à grande distance un mal considérable même à des cuirassés comme le *König Wilhelm* ou le cuirassé anglais *Hercules*. La *Freya* et la *Thusnelda* seront encore supérieures à l'*Ariadne* et à la *Luisa* comme puissance d'artillerie et de machine à vapeur. Les grosses frégates à batteries latérales de la flotte allemande serviront à combattre l'adversaire de très-près et à percer ses lignes, tandis que les navires à tourelles, armés de canons d'un calibre fort supérieur, sont plutôt faits pour tirer sur la flotte ennemie, dès qu'elle arrive à portée, ou sur les fortifications maritimes. Les tourelles et les machines de ces navires sont protégées par des plaques en fer de 10 à 11 pouces d'épaisseur, et ils peuvent être considérés comme invulnérables, même s'ils sont attaqués par des canons de 400 livres. D'un autre côté, la *Hansa*, qui est

seule corvette cuirassée de la flotte, n'a qu'un pouce de blindage, par suite elle ne pourrait servir à attaquer les batteries de côte.

(*Army and Navy Journal.*) P.C.

Le budget de la marine militaire des États-Unis. — Les iffres que nous publions ci-dessous sont empruntés à *l'Acte affec-ıt des crédits au service de la marine pour l'année finissant le juin* 1875 *et autres usages*[1].

« Qu'il soit ordonné par le Sénat et la Chambre des représentants ı États-Unis d'Amérique assemblés en congrès » que les sommes i suivent seront, et sont par le présent acte, destinées à être payées ·tous fonds de la trésorerie n'ayant pas reçu d'autre destination, ır le service de la marine de l'État pendant l'année finissant le juin 1875, et pour d'autres besoins :

Pour solde des officiers commissionnés et brevetés à la mer, à terre, service spécial, et de ceux en retraite ou sans emploi ; pour frais route et de transport des officiers voyageant par ordre ; pour de des sous-officiers, matelots des diverses classes, hommes non ırins et novices, y compris le personnel mécanicien : et pour le vice hydrographique, 8,500 hommes, 6,250,000 dollars (32,318,750 ncs [2].)

Pour dépenses éventuelles du département de la marine 517,100 ncs.

Pour le service administratif des différents arsenaux, ainsi qu'il t:

Kittery, Maine, 97,002 fr. 79 c.; à Charlestown, Massachusetts,),415 fr. 97 c.; à Brooklin, New-York, 123,014 fr. 99 c.; à Phila-phie, Pensylvanie, 110,108 fr. 17 c.; à Norfolk, Virginie, ,861 fr. 03 c.; à Pensacola, Floride, 42,117 fr. 79 c.; à Washington, trict de Colombie, 98,886 fr. 07 c.; à Marc-Island, Californie,),060 fr. 24 c.; et à la station navale de League-Island, Pensylva-, 24,200 fr. 28 c.; faisant en tout la somme de 815,667 fr. 33 c.

Pour le service administratif des différents hôpitaux et de la phar-cie de la marine, 202,501 fr. 53 c.

An act making appropriations for the naval service for the year ending e 1875, and for other purposes.

Le dollar est compté à 5 fr. 17 cent.

Bureau de navigation. — Pour frais de remorque et de pilotage des navires de guerre en Amérique et à l'étranger, 258,550 francs.

Pour matières et main-d'œuvre employées à la correction des compas à bord, et pour leur ajustage et leurs épreuves à terre, 15,513 francs.

Pour instruments d'astronomie et de navigation, livres de navigation, cartes géographiques et hydrographiques, instructions sur les routes à la mer, et réparations aux instruments de navigation des navires de guerre, 51,710 francs.

Pour livres destinés aux bibliothèques des navires de guerre 15,513 francs.

Pour signaux de la flotte et appareils, savoir : fanaux de signaux fanaux, phares et fusées, y compris les fanaux à main, les dessins et gravures pour livres de signaux, 31,026 fr.

Pour installation de compas, y compris les habitacles, pieds de graphomètres et autres accessoires de compas de navires, à fabriquer dans les arsenaux, 25,855 francs.

Pour lochs et autres moyens de mesurer le chemin du navire, plomb et autres appareils de sonde, 15,513 francs.

Pour fanaux et lampes et leurs accessoires, pour l'usage général de bord, y compris ceux du logement du capitaine, du carré des officiers et de la timonerie, des diverses cales et de la cale au vin, ceux pour le service des batteries et entre-ponts, et pour celui du « quarter-master » 25,855 francs.

Pour étamine et autres fournitures destinées aux pavillons, pour confection et réparation des pavillons de toutes sortes, 25,855 francs.

Pour l'huile des navires de guerre, autre que celle employée au service des machines, bougies employées au lieu d'huile dans les habitacles, fanaux à main, pour cheminées et mèches, et savon employé pour la navigation, 103,420 francs.

Pour fournitures de bureau des commandants et officiers de navigation des navires de guerre, 10,342 francs.

Pour musique et instruments de musique des navires de guerre, 5,171 francs.

Pour signaux de manœuvre de la barre et indicateurs, et pour tubes acoustiques et timbres pour la communication des ordres à bord des navires de guerre, 12,927 fr. 50 c.

Pour dépenses éventuelles du Bureau de navigation : frais de char-

ement et de transport de matières servant à la navigation ; instru-
ents, livres et approvisionnements ; frais de poste, de télégraphe et
'annonces pour offres ; caisses et matières d'emballage ; cahiers
lancs, bancs et fournitures de bureau pour les bureaux de naviga-
on, 20,684 francs.

Pour dessiner, graver, imprimer et photo-lithographier les cartes
arines, reproduire par la galvanoplastie et corriger les vieilles plan-
es, préparer et publier les instructions sur les routes et autres
ocuments hydrographiques, 103,420 francs ; et pour faire les cartes, y
ompris celle de la côte du Pacifique, 155,130 francs.

Pour combustible, luminaire et mobilier de bureau ; garde d'édifice
autre travail ; achat de livres pour la bibliothèque, fournitures pour
essiner et autres ; frais de poste, fret et autres dépenses éventuelles,
5,855 francs.

Pour loyer et entretien d'édifices, 14,478 fr. 80 c.

Pour les dépenses de l'Observatoire de la marine, savoir :

Pour solde d'un secrétaire, 9,307 fr. 80 c.

Pour trois aides à 7,756 fr. 50 c. chacun.

Pour gages d'un fabricant d'instruments, d'un messager, de trois
ardiens de nuit et d'un commissionnaire ; pour le bon entretien des
errains et les réparations aux bâtiments ; pour combustible, lumi-
aire et mobilier de bureau, et pour fournitures de bureau, achat de
vres pour la bibliothèque, produits chimiques pour les piles, frais
e poste, fret et toutes autres dépenses éventuelles, 51,710 francs.

Pour transcription des observations astronomiques sur les feuilles
estinées à la publication, 6,205 fr. 20 c.

Pour un thermomètre chronométrique, 2,844 fr. 05 c.

Pour meubler et installer le bâtiment neuf destiné au grand téles-
ope, 10,342 francs.

Pour le dernier payement sur le prix du grand télescope à réfrac-
on, 51,710 francs.

Pour les dépenses de l'*Almanach nautique :*

Pour solde des calculateurs et du rédacteur compilant et préparant
publication des *Éphémérides américaines* et *Almanach nautique*,
,078 francs.

Pour la continuation des travaux sur les nouvelles planètes décou-
rtes par les astronomes américains, 10,342 francs.

Pour loyer, combustible, journées de travail, fournitures de bureau, caisses, frais d'envoi et divers articles, 7,756 fr. 50 c.

Bureau d'artillerie. — Pour combustible et matières nécessaires à l'exécution des travaux mécaniques de l'artillerie dans les arsenaux et stations, 387,825 francs.

Pour main-d'œuvre dans tous les arsenaux, 1,292,750 francs.

Pour réparations aux bâtiments de l'artillerie, magasins, parcs, machines, et autres besoins de même nature, 51,710 francs.

Pour divers articles, fret, frais d'envois, et achats d'instruments, 25,855 francs.

Pour le corps des torpilles. — Pour achat et fabrication de poudre à canon, nitro-glycérine et fulmi-coton, 62,052 francs.

Pour achat et fabrication de machines électriques, piles et fils conducteurs à enveloppe isolante, 103,420 francs.

Pour achat de cuivre, fer, bois et autres matières nécessaires à la confection et au fonctionnement des torpilles, 129,275 francs.

Pour construction de bateaux-torpilles, achat de coffres ou pontons, et dépenses éventuelles, 129,275 francs.

Pour réparations aux édifices et aux quais, 5,171 francs.

Pour journées de travail comprenant celles des chimistes, artificiers, électriciens, mécaniciens, et celles du personnel du service religieux, 77,565 francs.

Pour dépenses éventuelles du service d'artillerie de la flotte, 5,171 francs.

Bureau des armements et du recrutement. — Pour l'armement des navires.

Pour charbon à l'usage des bâtiments à vapeur, y compris les frais de transport ; emmagasinage, main-d'œuvre, chanvre, fil de fer et autres matières pour la fabrication des cordages ; peaux, filin, toile à voiles, cuir; fer pour la fabrication des câbles-chaînes, ancres et cuisines; saisines et apparaux pour amener les embarcations; câbles, chaînes, ancres, meubles, manches, fours et cuisines; bouées de sauvetage ; appareils de chauffage pour les *Receiving ships;* et pour le payement des journées de travail employées à l'armement des navires, et la fabrication dans les arsenaux d'objets de la compétence de ce bureau, 5,507,115 francs.

Pour dépenses éventuelles du Bureau des armements et du recrutement, frais de chargement et de transport des approvisionnements,

ansport des hommes enrôlés, frais de route des hommes congédiés
ec mention honorable, frais d'impression, d'avertissement, de
entes à l'encan, de télégraphe, fournitures de bureau, arrestations
e déserteurs, secours aux bâtiments en détresse, et chevrons de
onne conduite aux hommes enrôlés, 387,825 francs.

Bureau des docks et chantiers. — Pour l'entretien général des
ocks et chantiers, savoir ; pour frais généraux du Bureau des docks
chantiers : frais de chargement et de transport des matières et ap-
rovisionnements ; frais d'impression et d'avertissement, fournitures
bureau, y compris le bureau du commandant ; livres, modèles,
ans et dessins ; achat et entretien de pompes à incendie ; machines
droits de brevets d'invention pour en faire usage ; réparations aux
mpes à vapeur et service de celles-ci ; achat et entretien de bœufs
chevaux, attelages, charrettes et diables pour le transport des bois
l'usage des arsenaux ; outils et réparations pour ces voitures ; frais
poste et télégrammes ; ameublement des hôtels du gouvernement
des bureaux dans les arsenaux ; charbon de terre et autre combus-
le ; bougies, huile et gaz ; service de propreté et dégagement des
antiers et garde des édifices ; service des feux, de l'éclairage, des
mpes à incendie et accessoires ; travaux accidentels dans les arse-
ux ; droits à payer pour distribution d'eau, péages de routes et de
c ; solde des gardes de nuit des arsenaux ; et pour pavillons,
ites, caisses d'emballage et dépenses éventuelles des docks et
antiers (n'excédant pas 206,840 francs), 4,136,800 francs.

Au *Naval asylum* de Philadelphie, Pensylvanie ; pour le surinten-
nt, 3,102 fr. 60 c. ; l'économe, 2,482 fr. 08 c. ; la dame, 1,861 fr.
c. ; le cuisinier, 1,241 fr. 04 c. ; l'aide-cuisinier, 868 fr. 73 c. ;
maîtresse blanchisseuse, 922 fr. 83 c. ; 3 blanchisseuses à
8 fr. 72 c. chacune ; 8 frotteurs et garçons à 868 fr. 73 c. chacun ;
ommes de peine à 1,241 fr. 04 c. chacun ; le garçon d'écurie
cocher, 1,861 fr. 56 c. ; le capitaine d'armes, 2,482 fr. 08 c. ;
aporal d'armes, 1,551 fr. 30 c. ; le barbier, 1,861 fr. 56 c. ; le char-
tier, 4,369 fr. 50 c. ; fourneaux, grilles et cheminées, 3,102 fr.
c. ; réparations de toutes sortes, 25,855 francs. ; et pour l'entre-
n des pensionnaires, 206,840 francs. ; en tout, 275,474 fr. 68 c. ;
uelle somme sera payée sur le revenu de la caisse des pensions
rales.

Bureau de médecine et chirurgie. — Pour l'entretien du service

médical et les besoins des chirurgiens sur les bâtiments en commis dans les arsenaux, les stations navales, le corps des soldats de rine, et le service hydrographique, 155,130 francs.

Pour les réparations nécessaires à la pharmacie de la marine hôpitaux et annexes, comprenant les routes, quais, dépendance pareils de chauffage par la vapeur, promenades, clôtures, jard plantations, 25,855 francs.

Pour dépenses éventuelles du bureau, fret des approvisionne médicaux, transport de malades aliénés à l'hospice du gouverne avis, télégrammes, achat et nourriture de chevaux, vaches, a outils de jardinage et graines, 129,275 francs.

Bureau des vivres et de l'habillement. — Pour vivres des of matelots et soldats de marine, 6,782,300 francs.

Pour achat d'eau pour les navires, 180,985 francs.

Pour dépenses éventuelles, frais de chargement et de tran l'intérieur et à l'extérieur; bougies, combustibles ; meubles d'a et changements à l'intérieur des édifices des inspections ; ou réparations de ces édifices pour huit inspections; gardien d spécial pour huit inspections ; livres et cahiers ; fournitures de b télégrammes, frais de poste et d'envois ; péages de routes et d places d'omnibus ; glace et travaux accidentels non imputa d'autres crédits, 258,550 francs.

Bureau des constructions et réparations. — Pour les mesu préservation des bâtiments en chantier et des bâtiments dés achat de matières et approvisionnements de toutes sortes; d'œuvre dans les arsenaux et dans les stations extérieures; c vation des matériaux; achat d'outils; usure de toute sorte et en des navires à flot; soins généraux de préservation de la flotte qui concerne les constructions et les réparations; dépenses a telles, savoir : avis et frais de poste pour l'étranger, 17,064,300

Pour la protection des forêts de bois de construction, 25,855

Bureau des machines à vapeur. — Pour la conservation et l parations des chaudières et machines à bord des bâtiments de l et pour l'ajustage, l'entretien et la réparation des machines e des chantiers ; pour la main-d'œuvre (non comprise aux articl cédents) dans les arsenaux et stations; pour dépenses accide pour achat et conservation d'huiles, charbon, fer et toutes m et approvisionnements ; et pour compléter ou établir à bord d

timents les machines Compound, avec les chaudières, 9,307;800 francs.

Académie navale. — Pour solde de professeurs et autres : pour un professeur de dessin (chef de service), 12,927 fr. 50 c,; quatre professeurs, savoir : un de mathématiques (aide-professeur), un de chimie, un d'études anglaises, d'histoire et de droit, et un de français, à 11,376 fr. 20 c. chacun ; douze aides-professeurs, savoir : quatre de français, un d'espagnol, trois d'études anglaises, histoire et droit, un de mathématiques, un d'astronomie et deux de dessin à 9,307 fr. 80 c chacun; un maître d'escrime, à 7,756 fr. 50, et deux prévôts à 5,171 francs chacun; un maître de boxe et de gymnastique, 6,205 fr. 20 c.; un aide-bibliothécaire, 7,239 fr. 40 c.; trois secrétaires du surintendant à 6,205 fr. 20 c., 5,171 fr., 4,136 fr. 80c. respectivement; un secrétaire du commandant des aspirants, 5,171 francs; un secrétaire du trésorier, 5,171 francs; un pharmacien, 3,878 fr. 25 c.; un commis aux vivres, 1,489 fr. 25 c.; un cuisinier, 1,683 fr. 16 c.; un messager du surintendant, 3,102 fr. 60 c.; un armurier, 2,738 fr. 04 c.; un deuxième maître canonnier, 2,427 fr. 78 c.; un quartier-maître canonnier, 2,117 fr. 52 c.; un patron, 2,427 fr. 78 c.; trois matelots pour le service du gréement et du matelotage, à 1,807 fr. 26 c. chacun; un chef de musique, 2,730 fr. 29 c.; dix-huit musiciens de 1re classe, à 1,799 fr. 51 c. chacun ; sept musiciens de 2e classe, à 1,551 fr. 30 c. chacun; deux tambours et un fifre (de 1re classe), à 1,799 fr. 50 c. chacun ; en tout, 304,189 fr. 23 c.

Solde de gardiens de nuit et autres : un chef gardien, à 12 fr. 93 c. par jour, 4,718 fr. 54 c.; quatre gardiens de nuit, à 11 fr. 63 c. par jour, 16,986 fr. 74 c.; un contre-maître surveillant du gaz et des appareils de chauffage à la vapeur, à 25 fr. 85 par jour, 9,437 fr. 08 c.; douze surveillants du gaz et des appareils de chauffage à la vapeur de l'Académie, des nouveaux quartiers des cadets aspirants et des navires écoles, un à 18 fr. 10 c., trois à 15 fr. 51 c., et huit à 12 fr. 93 c. par jour chacun, 61,338 fr. 40 c.; trois menuisiers, deux peintres et deux maçons, à 18 fr. 10 c. par jour chacun, 46,241 fr. 67 c.; un ferblantier, un gazier et un forgeron à 18 fr. 10 c. par jour chacun, 9,817 fr. 86 c.

Solde d'ouvriers et autres : un ouvrier à l'atelier à 11 fr. 63 c. par jour, 4,246 fr. 68 c.; un maître ouvrier pour entretenir les terrains publics, à 11 fr. 79 c. par jour, 4,303 fr. 31 c.; quatorze ouvriers pour

l'aider dans ce service, trois à 10 fr. 34 c. par jour chacun, et onze à 9 fr. 05 c. par jour chacun, 47,657 fr. 23 c.; un ouvrier pour surveiller les quartiers des cadets aspirants, les terrains publics, etc...., à 11 fr. 79 par jour, 4,303 fr. 31 c.; quatre hommes de service pour les salles de récitation, la bibliothèque, la chapelle et les bureaux, à 103 fr. 42 c. par mois chacun, 4,964 fr. 16 c.; vingt domestiques pour l'entretien et le service des quartiers des cadets aspirants, des édifices publics, etc., à 103 fr. 42 c. par mois chacun, 24,820 fr. 80 c.

Pour solde d'employés du service des machines à vapeur, pour machinistes, chaudronniers et autres, 45,297 fr. 96 c.

Pour réparations et améliorations aux édifices publics, et pour réparer le mur d'enceinte renfermant les terrains de l'Académie, 72,394 francs.

Pour dépenses éventuelles, 240,968 fr. 60 c.

Corps des soldats de marine. — Pour solde des officiers du corps des *Marines* et pour solde des sous-officiers, musiciens et autres du corps, 1,653,478 fr. 96 c.: *sous la réserve* que le poste de commandant du corps des *Marines* continuera à donner le rang de brigadier général de l'armée jusqu'à la prochaine vacance de ce poste, et pas au delà; et que, cette vacance venant à s'ouvrir dans ledit poste, toutes lois ou articles de lois le créant deviendront immédiatement et par cela même sans nul effet, et seront, à partir de ce moment, abrogées par la puissance du présent acte : *Et, en outre, sous la réserve* qu'après cela, le commandant du corps des *Marines* aura le rang et la solde d'un colonel, et sera nommé au choix, par le président, parmi les officiers dudit corps.

Pour le personnel civil du corps des *Marines*, 51,710 francs.

Pour solde de 1,500 soldats, et pas davantage, 1,396,170 francs.

Pour les vivres, 517,100 francs.

Pour l'habillement, 517,100 francs.

Pour le combustible, 159,556 fr. 38 c.

Pour le matériel militaire, savoir : pour solde d'ouvriers, réparation des armes, achat d'équipements, munitions, drapeaux, tambours, fifres et autres instruments, 46,539 francs.

Pour transports de troupes, 25,855 francs.

Pour transport d'officiers voyageant sans troupes, 5,171 francs.

Pour réparations aux casernes, et loyers de bureaux, là où ils ne sont pas dans des édifices publics, 31,026 francs.

our le fourrage des chevaux des officiers supérieurs et d'état-or, 15,513 francs.

our loyer des logements d'officiers là où ils n'ont pas de logements artenant à l'État, 51,710 francs.

'our dépenses imprévues, savoir : fret ; péages de bacs et de routes; rrois ; droits de quai ; achat et entretien d'embarcations ; journées ravail ; enterrements de soldats décédés ; fournitures de bureau ; grammes ; arrestations de déserteurs ; huile, bougies, gaz ; réparas aux conduits de gaz et d'eau ; abonnement à l'eau ; mobilier de erne ; ameublement de logements d'officiers ; paillasse ; papier nballage ; toile cirée ; cordes ; ficelle ; bêches ; pelles ; haches ; pics; ls de charpentier ; réparations de pompes à incendie ; achat et etien de manches à incendie ; achat de bois pour bancs, tables de s ; coffres à charbon ; achat et entretien de harnais ; achat et enen de voitures à bras et de brouettes ; balayage ; achat et entrede cuisines, grilles, fourneaux où il n'y a pas de grilles ; sable r champ de manœuvre ; entretien de pompes ; brosses ; balais ; x ; pavage ; et pour autres objets, 77,565 francs [1].

Approuvé, le 6 juin 1874.

ous résumons ci-dessous par grandes divisions le budget dont on t de lire les détails :

	fr.	c.
e du personnel de la flotte	32,318,750	»
enses éventuelles du ministère	517,100	»
ices administratifs des arsenaux, hôpitaux et pharmacie	1,018,168	86
au de navigation (observatoire, cartes marines. etc.)	1,183,383	35
d'artillerie (y compris le corps des torpilles)	2,270,069	»
des armements et du recrutement	5,894,940	»
des docks et chantiers	4,136,800	»
al *Asylum* de Philadelphie (sur fonds spéciaux)	275,474	68
au de médecine et chirurgie	310,260	»
des vivres et de l'habillement	7,161,835	»
des constructions et réparations	17,090,155	»
des machines à vapeur	9,307,800	»
lémie navale	911,685	57
s des *marines*	4,548,494	34
Total	86,944,915	80

Note du traducteur. — Dans la conversion des sommes de dollars et cents rancs et centimes, nous avons pris 10$ = 51 fr. 71 c. Nous croyons, cepen-

Le montant de ce budget reste inférieur aux dépenses réell faites dans l'exercice 1871-1872 ; il l'est à plus forte raison aux accordés en 1872-1873; il s'élève environ aux 3/4 des crédits (dés pour 1873-1874[1]. *Traduit de l'américain* par A. Duc

Lieutenant de vaisseau

La marine militaire des États-Unis. — Nous emprunto ticle suivant au recueil viennois : *Organ d. Wiener mil. Wis Vereines.*

D'après les rapports officiels du secrétaire de la marine de 187 la marine de guerre de l'Amérique du Nord se composerait de vires portant 1,269 canons, les obusiers non compris.

En comparant ce chiffre avec celui de l'année précédente remarque une diminution de 13 navires qui ont été vendus.

Ces 165 navires sont ainsi classés : 63 bâtiments à vapeur 826 canons, 29 à voiles avec 322, 48 bâtiments blindés avec enfin 25 remorqueurs. 46 de ces bâtiments, armés de 407 canon employés dans les différentes stations ou sur les côtes.

D'après les données officielles de 1873, la marine comptait 1, ficiers: 14 amiraux, 25 commodores, 50 capitaines de vaisseaux, pitaines-commandants, 225 lieutenants, 99 masters, 27 ens 129 cadets, 150 médecins, 134 officiers d'administration, 22 nieurs, 35 ecclésiastiques ou professeurs, etc., 14 contre-ma 8,500 matelots.

Depuis la dernière guerre, dans laquelle les États-Unis de rique du Nord avaient su si rapidement organiser des armées, dans le courant de quatre années une formidable flotte, de 67 ments portant 4,610 canons, on s'est habitué à faire un très-gr de la flotte américaine ; on alla même en Europe jusqu'à la fa

---

dant, que le budget américain est voté en monnaie de papier; mais la v dollar *currency* variant très-fréquemment, il nous a paru préférable de comme base de conversion la valeur intrinsèque de la monnaie d'or.

Il peut aussi être utile de faire remarquer qu'un très-grand nombre d sont évalués en sommes rondes de milliers ou tout au moins de cent dollars. La conversion de ces valeurs en francs masque le plus souve particularité, et pourrait, au premier abord, faire croire que les évaluati été faites avec une précision qui n'existe pas en réalité.

[1] Voir pour la comparaison de ces budgets la *Revue maritime*, vol. p. 717 et suivantes, et le *Mémorial du génie maritime*, 9e livraison, 18 port de M. Fliche, sous-ingénieur, page 97.

er en ligne de compte avec des combinaisons politiques, en supposant, à différentes époques, aux États-Unis l'intention de s'ingérer ans les affaires européennes.

Les énormes efforts de l'Union, par mer et par terre, contre les sécessionnistes, avaient excité en Europe une telle admiration, que l'on ne aperçut pas de la rapide disparition de ces flottes si miraculeusement créées, et on continua à compter avec un facteur, qui depuis ongtemps avait cessé d'exister.

De même qu'on licencia les armées après la soumission des États du Sud, en ne conservant que le strict nécessaire pour maintenir les tribus indiennes en respect, de même on se débarrassa des navires de guerre, en ne laissant figurer sur la liste que ce qu'il en fallait pour protéger le commerce national.

Mais ces modestes survivants même d'une flotte jadis puissante, diminuèrent d'année en année ; car ces navires construits à la hâte, la plupart en bois vert, pourrirent presque ensemble sans que l'on songeât aux moyens de les remplacer.

D'Angleterre, à la vérité, on recevait de loin en loin des avertissements moqueurs sur la rapide décadence de la flotte américaine, mais ces avertissements étaient attribués à l'envie.

Arrive alors l'affaire du *Virginius*. Un cri de rage parcourt l'Union ; on arme ; tous les efforts sont concentrés et — *Parturiunt montes nasitur ridicules mas* — tous ces grands efforts n'aboutissent qu'à mettre à flot quelques navires d'une valeur militaire douteuse.

Mais voici que les journaux anglais se mirent à prouver que les États-Unis n'étaient nullement en état de soutenir leur réclamation vis-à-vis du gouvernement espagnol et qu'ils devaient se trouver bien heureux si cette affaire pouvait avoir une solution pacifique, car, disaient-ils, si l'on en venait aux mains, la flotte espagnole bloquerait les ports américains, et bombarderait ses villes maritimes, sans que celle de l'Union soit en état de les en empêcher.

Cela parut si incroyable, surtout en se rapportant à la liste officielle de la marine américaine qui indique 48 bâtiments blindés portant 1,269 canons, qu'à présent encore, on est porté à croire que derrière les allusions moqueuses de l'Angleterre, se cachait le dépit sur l'annexion probable de la « Perle des Antilles » aux États-Unis de l'Amérique du Nord.

C'est alors que M. Archer, membre du *Marine comittee* entre-

prit, le 9 janvier de cette année, de saisir le congrès de la question, en l'éclairant sur la valeur des chiffres donnés par le ministère tant en personnel qu'en matériel. La description qu'il fit de l'état de la flotte, était si triste, que les allusions anglaises se trouvèrent non-seulement confirmées, mais surpassées.

Après avoir énuméré les navires de l'Union, M. Ascher dit :

Colorado, *Wabash*, *Minnesota* et *Franklin* coûtent 3,795,000 dollars ; les trois premiers sont bâtis depuis 18 ans, le *Franklin* l'est depuis 10 ans. Pourvus de machines auxiliaires, la vitesse moyenne de ces bâtiments ne dépasse pas 7 nœuds.

Niagara est en si mauvais état qu'on ne peut plus le réparer.

Des 31 navires de deuxième rang, 5 n'ont jamais pris la mer et pourrissent sur les chantiers.

Nevada et *California* sont sur le point d'être condamnées, parce qu'elles ont été construites avec du bois vert.

En 1869 on a nommé une commission composée d'officiers de marine, qui avait mission d'inspecter les navires de guerre ; le rapport sur leur état a été soumis au congrès.

« Cette commission constata que la *Florida*, *Iowa* et *Tennessee* ne pouvaient être employés comme navires de guerre, que *Severn*, *Congress*, *Worcester*, *Benicia*, *Alaska*, *Omaha* et *Plymouth* étant construites en bois blanc, n'y pouvaient être classées davantage ; ces bâtiments coûtèrent au pays environ 11,248,000 dollars ; leur achat fut une faute.

« *Delaware* et *Illinois* tombent en ruines ; ils coûtent environ 2,000,000 de dollars.

« *Susquehanna* a 18 ans et vient d'être mis au rebut.

« *Powhatan* et *Saranac*, bateaux à roues, sont âgés de 25 ans ; ils servent encore faute de bâtiments meilleurs, tout en ayant dépassé le terme naturel de leur existence.

« Les 5 navires, type *Lancaster*, et les 4 vieilles frégates sont les seules qui méritent le nom de navires de guerre ; mais ces bâtiments ne sont pas en état d'entrer en ligne avec les navires de guerre modernes, leurs murailles n'étant pas de force à résister à l'artillerie actuelle.

« Les navires type *Lackawanna*, de 10 canons, ont été modifiés, mais il leur manque encore tant de choses que leur utilité militaire paraît douteuse. De plus ils ont une faible marche tant à la voile que

apeur et peu de place pour leurs approvisionnements et leur char-

Des 23 bâtiments de 3e rang, *Juniata* et *Ossipee* n'ont une marche faisante ni à la voile ni à la vapeur, et tous les deux se comportent à la mer ; récemment encore, *Ossipee* perdit toutes ses embarcas.

Quinnebaug, *Swatara* et *Galena* tombent en ruines, mais pareilles hénix elles renaissent de leurs cendres, réparées avec du bois vert. s quelques années on sera fixé sur leur valeur.

Iroquois, *Kearsarge*, *Wachusett*, *Tuscarora* et *Wyoming* sont de navires, mais trop faibles d'échatillon pour être en état de se mer avec des navires de guerre.

Nantaskett est pourrie, *Narragansett* est trop lourde pour être sée. Ainsi sur 31 bâtiments 5 seulement sont propres au service. Nous avons deux *doubleenders* en Chine : *Monocacy* et *Ashuelot ;* deux bâtiments croisent dans les fleuves et sont si peu marins qu'on e plus les renvoyer dans la métropole. Toute personne tant soit initiée aux choses de la mer n'ignore pas la nullité absolue de ces es de navires ; on s'étonne qu'ils ne soient pas encore devenus le beau de leurs équipages ; malgré tout cela, le gouvernement, en d'hostilités, est forcé de se servir d'un pareil matériel ; les Chinois ies s'en moquent et les tiennent pour inférieurs à leurs propres ques. *Nyack*, *Shawmat*, *Kansas*, *Nipsic*, *Saco* et *Yantic* sont de s bâtiments armés chacun de 3 canons, dont l'avantage consiste eur extérieur imposant, étant gréés comme des bâtiments d'un supérieur ; de tels navires ont pu tromper les Chinois. Dans l'es- de deux ans tous ont été hors de service.

Récapitulation des bâtiments à vapeur :

Sur les chantiers, dont la construction a été suspendue et tombant en ruines	16
Tout à fait inutilisables	2
En réparation.	2
Ne peuvent être classés comme navires de guerre . . .	5
Total des vapeurs sur lesquels il ne peut être compté.	25

Reste, par conséquent, 38 bâtiments à vapeur disponibles, les ompris déclarés ne pouvoir être employés par la commission.

« Les navires à voiles *New-Orleans* et *Virginia* sont depuis 1818 sur les chantiers ; tous les deux sont entièrement pourris. Six sont convertis en casernes et tombent en ruines, leurs ponts ne sont plus en état de porter leurs canons d'exercice. Leurs mâtures et leurs gréements sont dans un tel état de vétusté que les exercices de manœuvres ont dû être interdits.

« La plupart de tous ces navires ont atteint un âge auquel un amiral prend ordinairement sa retraite.

« L'âge moyen de nos navires à voiles, à l'exception de *Idaho* et des bâtiments de 4e rang est de 37 ans.

« La *Constitution* fut mise sur les chantiers en 1797, on fêtera bientôt son jubilé centenaire.

L'*Independence* compte 59 ans, elle tombe en ruines et sert de caserne.

« *Vandalia* et *Marion*, construits en 1828-29, se transforment en bâtiments à hélice. Ce travail ne sera pas terminé avant six mois; la flotte du reste n'en sera guère plus forte.

« 4 des navires à voiles sont affectés aux transports. *Idaho*, du coût de 500,000 dollars, est à l'ancre à Yokohama, elle est complétement hors de service et doit être vendue.

4 autres navires à voiles servent de bâtiments-écoles, et ne peuvent plus être considérés comme des navires de guerre ; ces navires figurent encore sur la liste de la marine, armés d'un certain nombre de canons ; quelques-uns d'entre eux n'en sont pas armés du tout, d'autres le sont avec des canons de rebut.

« Tous les vieux vaisseaux de ligne servent de casernes ; ils tombent la plupart en ruines et sont incapables de tenir la mer. Il serait imprudent d'employer de l'argent pour les réparer, car en temps de guerre on ne trouverait pas un officier qui consentirait à en prendre le commandement.

« Parlons maintenant de la flotte blindée dont on a tant parlé.

« On continue à se berner de l'illusion sur la valeur de cette partie de notre flotte, et on a l'habitude de s'extasier sur l'effet prodigieux de destruction de ses formidables canons.

« La liste porte 48 blindés armés de 121 canons.

« Si cela était sérieux, nous disposerions d'une flotte assez respectable ; mais tous ces navires furent construits sans que l'on ait eu égard au service qu'ils avaient à remplir. Destinés dans le principe à

ı des côtes et des rades, on en fit de très-mauvais bâtiments
mer. Des 121 canons dont on parle, nous ne disposons que
ns six mois nous pourrons disposer de 14 autres.
-sept remorqueurs sont compris parmi les 48 blindés, nous
s journellement traîner des navires de commerce au large.
: de 30 à 300 tonneaux de charge; quelques-uns sont bâtis
autres en bois.
is, naufragée dans les mers polaires, figure encore sur la

ı de ces navires ne peut porter un canon plus lourd qu'un
ɔus ont une vitesse médiocre.
de mieux, plusieurs d'entre eux furent convertis en bateaux
Ces sortes de bateaux ne devraient pas figurer sur la liste de
; ils s'y trouvent cependant pour faire croire aux gens que
édons une flotte respectable.
its sont confirmés par le rapport du contre-amiral Goldsbo-

illante boule de savon d'une flotte de 165 navires, armée de
ɔns est donc crevée; il ne nous reste que l'indiscutable vé-
ɔus n'avons de flotte que sur le papier.
s a fallu des efforts herculéens pour mettre quelques navires
and il s'est agi de défendre l'honneur de notre pavillon lors
ı de Cuba. Nous disposions alors en totalité de 37 bâtiments
530 canons, dispersés sur toutes les mers d'Europe et les
l'Atlantique du Nord et du Sud. Les eût-on fait rentrer, notre
aurait été à la discrétion du plus petit croiseur espagnol. »
urageuse exposition de M. Archer, ne fut pas réfutée, elle fut
ìrmée point par point, par le discours qui la suivit, prononcé
od.
d dit: « L'histoire de notre pays nous démontre qu'aucune
pourra prendre le peuple de l'Union à l'improviste, qui sau-
s se mettre à la hauteur des éventualités. Nous sommes en
roviser une flotte en trois ou quatre semaines, capable de se
vec toute flotte européenne; oui, je crois, qu'avec notre ar-
serions en état de nous procurer une flotte blindée avec une
légraphique (!). Quand le jour du danger est arrivé, nous nous
. pas avant. »
sa dernière session, le sénat décréta la construction de huit

corvettes. Trois d'entre elles *Chickasaw*, *Kewaydin*, *Winnbago* seront à deux tourelles et porteront 4 canons ; elles seront employées sur les fleuves et les lacs. Les autres, *Etlah*, *Iris*, *Klamath*, *Umpqua*, *Yuma*, seront des monitors de haute mer, tous du même tonnage, 483, et construits sur le même modèle ; elles auront une tourelle armée de 2 canons.

Il paraît qu'on s'est enfin décidé à accorder quelque attention à cette marine si délaissée.

Le congrès vota ensuite 4,000,000 de dollars destinés à la construction de quelques navires de guerre d'une plus grande dimension.

Les arsenaux de l'Union ne sont pas en meilleur état que ses navires de guerre. Il en existe cependant 7, mais ils sont si petits, que dans 4 seulement on peut construire simultanément de 2-3 navires.

Les 7 arsenaux, pris ensemble, n'ont que 3 bassins, ce qui explique la pourriture prématurée de leurs navires.

Plusieurs années d'activité soutenue seront donc nécessaires au département de la marine pour mettre une flotte en mer capable de se mesurer avec une flotte de 2e ordre, si toutefois le congrès lui accorde les fonds nécessaires. *Traduit de l'allemand* par STIEDEL,

Lieutenant de vaisseau.

La marine militaire de l'Italie. — L'Italie compte trois préfectures maritimes, la Spezzia, Naples et Venise, sous les ordres d'un vice-amiral, et partagées en 22 sous-arrondissements. Les marins et ouvriers maritimes forment un total de 187,600 hommes, dont 113,000 matelots et mousses, non compris les pêcheurs. Chaque année, 5,140 hommes arrivent à l'âge de vingt ans ; sur ce nombre 2,650 sont propres au service ; on les partage en deux contingents.

Le premier sert quatre ans, et ensuite passe dans la réserve pendant six ans ; ou bien huit ans de suite sous les drapeaux, sans obligation de réserve.

Le second fait dix ans dans la réserve.

Chaque année le recrutement se compose de 1,500 hommes pour quatre ans, 200 hommes pour huit ans, et 900 pour le second contingent.

En temps de paix, on a 7,600 hommes sous les drapeaux ; et la réserve devrait fournir, pour le premier contingent 1,500 × 6 ; pour le second, 900 × 10, total 18,000 hommes. Mais l'expérience a prouvé que ce nombre se réduit à 8,000 hommes environ ; ce qui porte le corps

otal des matelots, en temps de guerre, à 7,600 + 8,000 = 15,600 ommes.

Chaque chef-lieu d'arrondissement compte un bataillon de soldats e marine ; leur force totale sur le papier est de 3,849 hommes ; mais n réalité elle n'est que de 2,656, dont 600 sont embarqués.

Le matériel de la marine italienne s'accroît rapidement : en 1872, lle se composait de 5 frégates cuirassées, 3 frégates en bois, 6 corvettes, avisos, 5 canonnières, 2 transports ; tandis que le 1er octobre 1873, n comptait : 6 frégates cuirassées à hélice, et une canonnière, *idem*, frégate en bois, 8 corvettes, 6 avisos, 4 canonnières, 2 transports, remorqueurs ; le tout demandait 6,880 hommes en réserve, pouvant rendre la mer en 20 jours, il restait : 6 frégates cuirassées, 2 corvettes, *idem*, et 1 transport.

Outre les stations lointaines, il y a une escadre permanente qui évolue dans la Méditerranée pour son instruction. A la fin de 1873, elle se composait des frégates cuirassées *Roma* (amiral), *San Martino*, *Venezia*, *Messina*, *Conte Verde*, du bélier *Affondatore*, de la canonnière blindée la *Vareze*, et de l'aviso l'*Authion*.

Comme bâtiments d'instruction on avait à la même époque : la frégate à hélice *Vittorio Emanuele*, la corvette à hélice le *San Giovanni*, et la frégate cuirassée *Re di Portogallo*, qui ne peut plus servir comme navire de combat, mais que l'on emploie comme école d'artillerie navale. Extrait des *Mittheil. aus dem Geb. des Seewesens*,

par DOMÉZON,
Capitaine de frégate.

La marine de la Grèce et son budget de 1846 à 1873. — Nous empruntons à l'*Almanach de Gotha*, à l'*Annuaire de l'économie politique*, de Block, et au *Statesman year-book*, les renseignements et les chiffres suivants sur la marine grecque.

En 1846, le total des sommes qui lui étaient allouées n'atteignait pas un million (998,558 francs) ; en 1867, ce budget a été de 1,327,040 francs ; en 1870, de 1,826,528 francs ; en 1871, de 1,476,576 francs ; en 1872, de 1,826,528 francs ; et en 1873, de 1,453,490 francs.

Si on prend pour terme de comparaison les chiffres des budgets de 1846 et 1873, on trouve un écart de 454,932 francs en faveur de 1873 ; mais, si l'on tient compte de la plus-value sur les matières premières et de l'élévation du prix de main-d'œuvre survenues avec les progrès

des temps, on conclura que la différence de ces chiffres n'a auc signification.

Voici, d'après les sources que nous venons de citer quel était, ces dernières années, l'effectif de la marine grecque.

DÉSIGNATION DES BATIMENTS.	1866	1868	1
Frégates blindées (*Olga* et *Giorgios*)	»	2	
Frégates de 50 canons	1	1	
Corvettes (ensemble 48 canons)	2	2	
Vapeurs à aubes de 6 canons	1	1	
Vapeurs à hélice (10 canons en tout)	6	5	
Bâtiments de moindre dimension et chaloupes canonnières	26	23	
Total	36	34	

J. AUBERT.

Dans les *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, de nous trouvons sur cette même marine les renseignements ci-ap

La flotte grecque se compose des navires suivants :

1 corvette cuirassée, *Olga*, de 2,060 tonneaux ; 350 chev épaisseur de la cuirasse : 10 à 13 c/m ; armement : 12 p Armstrong dont 2 de 9 pouces et 10 de 7 pouces ; vitesse : 10 nœ Elle fut construite par l'établissement technique de Trieste (*Sta mento tecnico Triestino*).

1 aviso blindé de 1,080 tonneaux *Giorgios ;* 500 chevaux machine ; épaisseur de la cuirasse : 15 c/m 7 ; armement ; 2 pièces strong de 9 pouces ; vitesse : 12 nœuds. Il a été construit p compagnie *Thames Iron Works*, de Londres.

6 canonnières-avisos à hélice de 40 chevaux.

1 corvette à hélice, *Hellas* (hors de service).

1 corvette à voiles, *Missolunghi* (également hors de service).

20 petits navires à voiles tels que péniches, côtres, schooners, pour la surveillance des ports et le service des stations.

1 yacht royal, *Amphitrite* servant autrefois comme navire prop orcer un blocus, et enfin :

2 bâtiments ayant également la mission qu'avait jadis l'*Amphitr Creta* et *Union*, vapeurs à roues de 300 et 350 chevaux de mach employant par heure de 2 3/4 à 3 tonneaux de charbon et atteig une vitesse de 15 à 16 nœuds. Ces deux navires sont déjà pres hors de service.

Le personnel de la flotte grecque se compose de :

5 capitaines de vaisseau ; 6 capitaines de frégate ; 12 capitaines de corvettes ; 15 lieutenants de vaisseau ; 18 enseignes de vaisseau et 18 aspirants.

La totalité des officiers de mer en y comprenant les retraités, les capitaines de ports et les officiers en résidence fixe atteint le chiffre de 155, dont un contre-amiral en retraite (Canaris).

Le personnel de la marine grecque est recruté par la conscription, parmi la population des côtes ; mais les volontaires sont très-encouragés par le gouvernement. *Traduit* par R. Geck,

Lieutenant de vaisseau.

La flotte russe dans une guerre européenne. — Le lieutenant commandant Mertwago, en présence d'un nombreux et brillant auditoire, dans lequel on remarquait l'amiral Boutakow, commandant l'escadre cuirassée, a fait récemment, au club maritime de Cronstadt, une conférence sur l'emploi de la flotte russe dans une guerre continentale. Il a examiné le cas où la Russie se trouverait en guerre avec la Prusse, et où la campagne serait assez heureuse pour que trois mois après l'ouverture des hostilités, les troupes russes pussent passer la frontière. Ceci admis, s'élevait deux questions:

1° La guerre ayant lieu en 1883, et l'Allemagne possédant alors la flotte fixée par le prince de Bismark, quelle devrait être la force de la flotte russe pour bloquer les ports de l'ennemi, et protéger l'aile droite de l'armée ? Réponse : « Il faudrait 12 cuirassés de première classe, 12 de seconde, et 38 croiseurs. Or, on ne pourra avoir créé cette force qu'en 1883. »

2° La guerre ayant lieu immédiatement, quel serait le rôle de la flotte actuelle ? « Étant actuellement trop faible pour agir offensivement dans la Baltique, il faudrait former une escadre dans les îles d'Œsel, pour protéger les côtes et prévenir les débarquements. Cela serait facile, les gardes-côtes cuirassés russes étant très-supérieurs à ceux de la flotte allemande. »

Extrait des *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*,

par Domézon,

Capitaine de frégate.

Le Britannia, navire-école anglais. — Le *Broad-Arrow* du 11 juillet publie au sujet de ce vaisseau, qui est l'école des cadets anglais, un article intitulé le *Britannia plot* (complot). Il paraît, d'après cet article, que l'organisation de l'école navale anglaise donne lieu à

des plaintes très-vives et qu'il est question ou d'envoyer le vaisseau-école (ordinairement mouillé à Darmouth) dans un autre port ou de supprimer complétement l'école flottante, et d'installer les cadets au collége de Greenwich, en leur affectant un local spécial dans le *Royal naval College*. L'auteur de l'article considère comme fort mauvaises l'une et l'autre de ces modifications. Il pense qu'au point de vue de l'hygiène et du développement physique un vaisseau vaut mieux qu'une caserne, et qu'au point de vue des études la tranquillité exceptionnelle de *Darmouth* ne se retrouvera nulle part.

La question a été traitée le 6 juillet devant la Chambre des lords, à laquelle lord Chemsford a présenté des observations au sujet des études faites à bord du *Britannia*. Il trouve le programme des études surchargé ; tous les six mois il y a un concours à la suite duquel on renvoie les élèves qui ont mal passé l'examen. Les cadets ont de 12 ans et demi à 14 ans, et l'on veut qu'ils étudient l'arithmétique, l'algèbre, la géométrie, la trigonométrie, la géographie, l'histoire, la littérature, la grammaire, les questions religieuses et le français. On surmène les intelligences et on aboutit à produire des officiers sans valeur pratique.

Le comte de Malmesbury ne nie pas que les programmes ne soient surchargés, mais il pense que la Chambre se souviendra que le pays a demandé qu'on donnât aux officiers une instruction aussi étendue que possible. Il n'est donc pas étonnant que, sous l'influence de ce vœu, on ait commis quelques erreurs dans l'organisation de l'école. Il est hors de doute qu'il faut avant tout, pour le service de la flotte, du courage, un tempéramment capable de résister aux plus mauvais éléments et un caractère gai. La santé est ce qui contribue le plus à donner ces trois qualités; il faut donc arrêter le travail de tête au point où il commencerait à nuire à la santé. Le gouvernement a tellement senti qu'il y a quelque chose à réformer, qu'il a nommé une commission composée de deux professeurs, de deux officiers de marine et de deux médecins chargés d'examiner l'ensemble du régime auquel les cadets sont soumis. La commission n'a pas encore terminé ses études et il serait prématuré de traiter la question avant que le rapport de la commission ait paru. P. C.

Distribution des prix à bord du Britannia. — Nous empruntons au *Naval and military Gazette* quelques extraits des paroles q

té prononcées à cette occasion par divers officiers de la marine nnique.

: capitaine de vaisseau Foley rend compte de l'ensemble des nens qu'il considère comme satisfaisant. Il y a huit cadets ayant ité des certificats de première classe, et deux d'entre eux sort comme aspirants; 31 cadets ont obtenu des certificats de ième classe, 7 des certificats de troisième classe; l'un d'eux a renvoyé. Total 46 cadets sortants.

e vice-amiral sir A. Cooper-Key, qui présidait les examens, a fait lques observations sur la manière dont ils ont été passés. Il a trouves élèves faibles en arithmétique. Cette science est cependant fort e puisqu'elle est d'un usage constant dans les calculs nautiques et études d'artillerie. Les cartes sont bien faites et montren que l'enjnement du commander Heather est satisfaisant. Au demeurant, iral trouve que l'instruction des élèves est satisfaisante; il voudrait lement qu'on modifiât légèrement les programmes, de manière à rcer moins la mémoire et plus la pensée.

près quelques conseils paternels adressés aux cadets par l'amisir H. Keppel, les prix ont été distribués; ils consistaient en :

PRIX DE L'AMIRAUTÉ.

Travail	Un encrier.
Manœuvre	Papeterie.
Instruction religieuse	Bible de Kitto.
Français	Papeterie.
Cartes	Longue-vue.
Dessin	Boîte de peinture.
Littérature	Shakespeare.
Physique	Baromètre anéroïde.
Rédaction [1]	Jumelle.

PRIX DU BRITANNIA.

Travail	Une longue-vue.
Manœuvre	Un poignard.
Instruction religieuse	Livre d'offices.
Français	Jumelle marine.
Cartes	Pedomètre.

---

e mot anglais est *essay*. (*Note du Traducteur.*)

qu'on fera bien de ne rien entreprendre avant le rapport de la commission Plimsoll.

M. *Bentinck* soutient la motion et fait quelques observations sur la nécessité de réviser les règles de route et sur la mauvaise organisation du service des phares sur les côtes anglaises. Les autorités sont trop diverses, et cela empêche d'avoir cette uniformité et cette continuité qui existent en France.

M. *Wilson* dit qu'un grand mécontentement règne dans les ports de commerce et que certains armateurs mettront leurs navires sous pavillon étranger plutôt que de se soumettre à la loi nouvelle. Les grandes maisons de transports maritimes ont des employés très-supérieurs en capacité aux agents du Board of trade, et cependant les premiers sont soumis aux seconds. Les chambres de marine (*local marine boards*) et les tribunaux (*courts of inquiry*) devraient être réorganisés.

M. *Rathbone* reconnaît que les plaintes sont très-amères dans les ports, mais il ne blâmera pas le Board of trade, il blâmera la Chambre des communes qui lui a donné ces pouvoirs nouveaux. La Chambre, en réalité, a rendu les armateurs irresponsables et le gouvernement responsable. Elle aurait dû agir tout autrement et laisser les armateurs complétement libres, se contentant d'édicter des peines sévères pour ceux qui se laisseraient aller à des actions blâmables. Il faudrait un fonctionnaire chargé de faire les poursuites ou quelque chose d'analogue.

M. *Gourley* se plaint que les armateurs soient à la fois soumis à des lois d'exception, comme le *Merchant shipping act* de 1873, et à la loi commune qui régit la propriété sur terre. On peut intenter un procès au Board of trade s'il retient illégalement les navires, et si ce service refuse de se faire représenter, l'armateur est obligé de faire la dépense nécessaire pour lancer une pétition demandant à poursuivre le gouvernement de la reine pour détention irrégulière d'une propriété privée.

M. *Shaw-Lefèvre* ne pense pas qu'il soit juste d'accuser d'incapacité les agents du Board of trade. L'action de cette administration a été très-heureuse pour les marins, et les erreurs commises ont été fort peu nombreuses. L'orateur est d'ailleurs d'avis que le président du Board of trade devrait faire partie du cabinet. Mais comme on ne peut savoir ce que la commission Plimsoll décidera quant à une action

'elle contre les navires innavigables, il faut attendre le rapport de
: commission avant de s'occuper du Board of trade qui recevra
-être encore des attributions nouvelles.

r *C. Adderley* ne comprend pas les reproches faits au personnel
Board of trade. Il dit que cette administration a chargé du ser-
maritime, du service des ports et du service financier des per-
ies extrêmement compétentes, et que l'instruction technique de
le personnel s'entretient constamment par des rapports journaliers
: les agents de l'Amirauté, du service des phares et des grandes
pagnies maritimes.

r *C. Adderley* explique ensuite comment certaines sociétés d'arma-
s ont lancé des circulaires dans les ports pour prier de signaler
es les fautes qu'on pourrait imputer au personnel du Board of
e. Il lit plusieurs passages des circulaires qui ont provoqué la mise
oute de la valeur des agents de cette administration. Il pense ce-
lant que les inspecteurs des navires ne devraient pas être laissés
ir seule inspiration, mais qu'on devrait leur dresser un règlement
if à la classification des cas de non-navigabilité.

. *Norwood* témoigne en faveur de la capacité des agents incri-
is. Néanmoins il pense que le Board of trade doit être réorganisé,
dans tous ses services, et non-seulement dans ceux qui concer-
la marine marchande. On devrait le transformer en ministère du
merce marchant de pair avec les autres services publics. Il n'y a
leurs aucun inconvénient à remettre la discussion à l'année pro-
ne.

rès quelques observations de MM. Whalley et Smith, la motion
etirée.

Analysé par P. Cave,
Lieutenant de vaisseau.

e la classification des navires. — Les considérations qui
ent sont empruntées au *Nautical magazine* de mai 1874.

agitation produite par M. Plimsoll, dit l'auteur anglais, peut être
rdée heureusement comme terminée, mais un mouvement beau-
plus dangereux lui a succédé, provoqué par les chambres de
merce et les hommes de profession. Ils se sont emparés de deux
s de M. Plimsoll, c'est-à-dire la classification obligatoire et la ligne
lottaison en charge, obligatoire également.

l y a, dans le monde, une grande quantité de registres de classifi-

cation; il y a, en outre, des mesurages organisés par des associations privées, par des clubs et par le gouvernement.

La grande utilité d'une classification volontaire consiste en ce qu'un propriétaire voulant classer son navire, peut le faire dans une association qui a la meilleure réputation dans le commerce et dans les pays où le navire est appelé à trafiquer. Il nous semble qu'on aurait tort d'essayer de supprimer cette liberté du propriétaire et d'établir qu'une société unique aurait le droit exclusif de classement pour les navires anglais dans le monde entier.

En outre, nous pensons qu'un tel système, s'il était mis en pratique aurait pour résultats, d'abord de paralyser immédiatement notre commerce propre, mais encore d'amener des difficultés indirectes et des représailles de la part des nations étrangères.

Si la prétention élevée par le *Register book* de Londres n'est pas celle de contrôler tout le commerce maritime de l'empire, mais seulement la partie qui est enregistrée dans le Royaume-Uni, on créera encore d'innombrables difficultés si l'on n'en tient pas compte, car alors les navires anglais enregistrés dans nos possessions lointaines (depuis qu'ils sont affranchis des entraves proposées pour les autres navires seront en meilleure position que les autres navires anglais, et l'effet produit sera que, comme le commerce doit croître et fleurir en dépit des tentatives pour lui donner des entraves, ce commerce passera aux navires étrangers ou sous pavillons étrangers, ce qui est le résultat des derniers obstacles opposés aux bâtiments anglais. Il arrivera encore que les bâtiments, enregistrés dans une possession britannique où ils sont exempts des entraves d'un corps de contrôle irresponsable de Londres, ces bâtiments, disons-nous, accapareront le commerce comme les bâtiments étrangers. Les propriétaires de navires à vapeur représentant le quart du tonnage à vapeur de la Grande-Bretagne et d'Irlande, ont trouvé cette proposition si monstrueuse et si alarmante de la part du *Lloyd's register*, qu'ils ont formellement protesté dans une lettre au duc de Sommerset.

En écrivant le présent article, nous ne voulons en aucune façon nous immiscer dans les affaires du *London register*. Nous lui donnons même un témoignage de son utilité comme association volontaire. Nous protestons contre la classification en masse de quelque sorte qu'elle soit, et comme il réclame le droit de l'exercer, qu'il a dernièrement demandé l'abolition de tous les autres registres, nous ne pou

vous faire autrement que de combattre cette prétention. Le *London register*, comme entreprise volontaire de spéculation, est à peu près inattaquable.

Nous discutons, non sur ce qui a lieu actuellement, mais sur ce qu'on a la prétention de faire à l'avenir, et sur le dessein d'abolir toute autre association volontaire pour laisser le champ libre à celle du *London register*.

La première et la plus importante de toutes les listes de classement des navires est sans aucun doute celle du comité du *Lloyd's register* à Londres. La seconde est celle des assureurs de Liverpool, exclusivement réservée pour les navires en fer. La troisième est celle que tient M. Charles Bal, à Bruxelles, sous le nom de bureau *Veritas*.

Nous allons citer à nos lecteurs quelques-uns des importants renseignements fournis par ces listes devant la commission royale, au sujet des navires incapables de naviguer. Cette commission était présidée par le duc de Sommerset.

Registre de Liverpool. — Au sujet de ce registre, M. Rundell donne les renseignements d'où nous extrayons ce qui suit :

(Question).—Vous tenez un registre des navires en fer?—(Réponse.) Oui. — (Q.) De tous les navires en fer construits à Liverpool? — (R.) Non-seulement de ceux construits à Liverpool, mais encore de ceux construits à la côte Est, sur la Clyde, la Tamise et ailleurs. Quelques-uns sont construits en Suède. Ils sont construits en divers lieux. — (Q.) Pouvez-vous dire combien de navires en fer sont inscrits sur le registre? — (R.) Mes informations remontent à la fin de l'année dernière. Il y avait 558 navires à voiles et 654 navires à vapeur; le nombre total des navires à voiles en fer, au-dessus de 50 tonnes, qu'ils soient propriété anglaise ou étrangère, est de 1,443. Parmi ces navires, 1,242 sont classés soit à Liverpool, soit au Lloyd. Il y en a 201 qui ne le sont pas. — (Q.) Qu'entendez-vous par navires non classés ; sont-ce de très-petits navires? — (R.) En principe, je pense que ce doit être de petits bâtiments. Je puis donner des détails sur tous ces navires, pièce par pièce, depuis 50 tonnes jusqu'à 2 et 3,000 tonnes, si cela est nécessaire. — (Q.) Vous parlez de 201 navires non classés, je désirerais savoir de quelle sorte de navires vous parlez. — (R.) La totalité des bâtiments entre 2 et 3,000 tonnes sont enregistrés. Sur 50 de 1,500 et 2,000 tonneaux, il y en a 38 classés. — (Q.) Quelles sont les autres qui ne sont pas classés? Je ne com-

prends pas exactement ce que signifie *non classés*. — (R.) Ce sont les navires qui n'ont point été construits conformément aux données du *Lloyd's*, à Londres, ou du registre de Liverpool, ou qui n'ont point été enregistrés comme ayant été examinés par les inspecteurs de ces compagnies. Tous les navires à voiles sont classés sans exception. Il n'en est pas de même pour les navires à vapeur. Le nombre total de ces derniers est de 4,817. Parmi eux il y en a 1,896 de classés, soit à Liverpool, soit par le *Lloyd*, et 2,921 non classés. — (Q.) Dans ce nombre, avez-vous compris ceux qui sont classés au *Lloyd* français? — (R.) Non, je ne puis vous dire le nombre de bâtiments classés par le *Lloyd* français. Le total comprend tous les navires en fer, qu'ils soient anglais ou étrangers; mais si voulez savoir combien il y a de navires classés au *Veritas*, je puis vous donner le nombre des bâtiments à vapeur qui y sont cotés. Cependant il est probable que la totalité de ces navires est classée, soit au *Lloyd*, soit à Liverpool. — (Q.) Y compris les steamers? — (R.) Oui, y compris les steamers. — (Q.) Les navires peuvent-ils être classés à la fois au *Lloyd* et à Liverpool? — (R.) Oui. — (Q.) Et au *Veritas* aussi? — (R.) Oui; c'est à la convenance des assureurs. Les marchandises du continent sont fréquemment chargées sur des steamers anglais, et alors c'est une satisfaction pour quelques manufacturiers du continent de savoir que le navire est classé au *Veritas*, qui est une société continentale.

Lloyd's register. — Au sujet de ce registre, M. Waymouth donne des renseignements dont nous extrayons ce qui suit :

(Question.) — Quel est le but de l'enregistrement? — (Réponse.) C'est de servir à la classification des navires marchands. — (Q.) D'après ce que je comprends, vous classez seulement les navires que les propriétaires désirent faire inscrire?—(R.) Oui.—(Q.) Par conséquent, vous ne faites rien à moins qu'on ne vienne vous trouver ou qu'on n'envoie vers vous pour classer les navires? — (R.) Parfaitement. — (Q.) Les armateurs veulent avoir leurs navires cotés, parce qu'ils sont ainsi plus à même d'obtenir des chargements? — (R.) Oui. — (Q.) Ceux qui sont classés à l'enregistrement du *Lloyd* sont connus dans le monde entier? — (R.) Oui. — (Q.) A quelle époque a-t-on commencé cet enregistrement? — (R.) J'ai apporté quelques-uns des anciens livres remontant à 1764, 1765 et 1766 (L'interlocuteur a en mains ce dernier). L'enregistrement remonte à 1760. — (Q.) Dit-on que l'enregistrement du *Lloyd* remonte aussi loin? — (R.) On l'appelait l'enre-

gistrement des assureurs. En 1798 les propriétaires de navires établirent un enregistrement. Je dois faire remarquer qu'ils n'avaient alors aucun règlemont pour la construction des navires. Il y avait seulement ces deux registres qui subsistèrent jusqu'en 1834, époque à laquelle les assureurs, les commerçants et les armateurs se réunirent et arrêtèrent les règlements de l'enregistrement actuel, etc., etc.

Le bureau *Veritas* a aussi été consulté. Après quelques questions posées par la commission et particulièrement par M. Denny, au sujet de la constitution et de l'administration du bureau *Veritas*, on en est venu à parler de l'accroissement du commerce maritime au Canada et dans les colonies anglaises de l'Amérique du Nord, depuis l'installation dans ce pays de correspondants du bureau *Veritas*.

Cette compagnie a accordé quelques faveurs aux navires construits en sapin, avec un échantillon de bois un peu plus fort que ne l'exige le *Lloyd* dans certaines parties ; mais sous le rapport de la durée, elle a été moins large que le *Lloyd*. Il est arrivé alors que pendant trois ou quatre ans, les armateurs du continent ont beaucoup fait construire au Canada et ont préféré faire coter leurs navires au *Veritas* qu'au *Lloyd*.

A la question de M. Denny, demandant quel serait l'effet produit si les navires classés au *Veritas* étaient *obligés* de se faire inscrire soit au *Lloyd*, soit à une association quelconque de *Lloyd* à Liverpool ; il a été répondu que cette mesure causerait une grande émotion et que tous les armateurs avaient une grande confiance dans le bureau *Veritas*, car c'est à lui que les constructeurs du Canada ont dû de pouvoir construire et développer leur flotte marchande, et qu'ils ont pu, sur leurs navires, promener le pavillon anglais dans le monde entier et recevoir des frets pour quelque port que ce soit.

Une classification obligatoire serait complétement contraire aux intérêts du Canada.

Le mérite de ces trois registres de classement (Liverpool, *Lloyd's register* et bureau *Veritas*) est que ce sont là des classifications volontaires. Ils fonctionnent ensemble à côté l'un de l'autre.

L'auteur anglais fait remarquer, en outre, qu'avec une classification obligatoire, on crée en même temps deux sophismes.

Le premier sera de faire croire que tout navire sera nécessairement excellent pour toutes les circonstances de mer, et réciproquement que tout navire non classé sera nécessairement très-mauvais à la mer.

Le second sophisme est celui-ci : c'est que la classification est u garantie pour la vie humaine. On répond à cela que pendant le co espace de temps que les actes sur la marine marchande, de 1871 1873 ont été en vigueur, plusieurs navires inscrits ont été décla incapables de naviguer par les inspecteurs du ministère du commer et que leur décision n'a pas été mise en doute. Enfin, au sujet du s cond sophisme, on a remarqué qu'il y a eu plus de pertes d'homm à bord des navires classés qu'à bord de ceux qui ne le sont pas.

Il ne faut donc pas dire qu'une classification est une mauva chose; elle est, au contraire, utile pour le but qu'elle se propose; m il ne faut pas aller plus loin et l'étendre à autre chose. Elle est ut en ce sens qu'elle donne à un armateur les moyens d'annoncer q dans son opinion et celle d'autres personnes, son navire est capa de transporter telles ou telles cargaisons sans qu'elles soient avariée Mais la classification est encore une question discutable, car on v par les registres d'inscriptions que des navires très-mauvais et très dangereux y ont cependant figuré.

Maintenant, si l'on considère les facilités que ces registres ont ap portées au commerce, on voit qu'au sujet de la sûreté de l'existenc humaine, ils n'ont point été aussi utiles. Peut-être leurs règlement n'auraient-ils besoin que de quelques modifications, mais ce sont là des questions pendantes.

La valeur réelle de ces classifications réside en ce qu'elles ont un caractère essentiellement volontaire. Forcer tous les navires britanniques à dépendre d'une classification irresponsable serait une faute que l'on pourrait considérer comme une calamité nationale!

L'opinion de M. Bernard Waymouth, secrétaire du *London book*, est que le gouvernement de Sa Majesté doit laisser à un comité, tel que le comité du *Lloyd's register book*, le contrôle entier du commerce maritime de la Grande-Bretagne. De plus, qu'aucun autre enregistrement ne doit être reconnu officiel en aucune façon; que chaque bâtiment doit y être classé ou empêché de prendre la mer. Enfin, que le comité du *Lloyds' register*, à mesure que les inscriptions augmenteront, doit avoir le pouvoir illimité et absolu *d'imposer les règlements qu'il lui plaira*, à toute la marine marchande anglaise, et qu'en imposant les règlements qu'il lui plaira, ce comité doit être complétement irresponsable et dégagé de toutes entraves de la part du parlement.

M. Martell, inspecteur en chef du *London register book*, est du

même avis que M. Waymouth. Il pense que les règlements du *London book*, tels qu'ils existent ou modifiés de temps en temps, devraient être imposés au commerce maritime entier de la Grande-Bretagne, et que le comité du *London register* devrait *formellement* être investi d'un pouvoir absolu, sans limites et sans contrôle, par la sanction de la loi, de manière qu'il puisse imposer tels règlements qu'il pourrait arrêter à la marine marchande du royaume.

Pour son projet de ligne de chargement, M. Plimsoll s'exprime ainsi :

Que l'on peigne sur le flanc du navire ce que la chambre de commerce de Newcastle appelle la *ligne de chargement maximum,* et que, dans aucune circonstance, un bâtiment ne puisse quitter le port sans que cette ligne soit parfaitement visible, soit au-dessus, soit à la hauteur de la flottaison. Enfin que cela soit constaté et porté à la connaissance du ministère du commerce *par la photographie du flanc du navire,* au moment où il quitte le port ou le dock. Cela ne coûtera pas plus que quelques shillings et évitera beaucoup de faux témoignages par la suite.

M. Plimsoll a proposé d'exempter de l'inspection annuelle obligatoire tous les navires classés au *Lloyd's register* ou à Liverpool, mais il ne propose d'exempter aucun navire ni aucune espèce de voyage de l'obligation du portrait photographique. Il a, en outre, complétement négligé de parler du bureau *Veritas*, qui a plus d'importance pour notre commerce maritime des colonies que les deux autres livres ensemble!

Pas une personne sensée n'a pu admettre les propositions de M. Plimsoll, ni espérer un moment qu'elles puissent avoir force de loi. Elles sont impraticables.

Les intérêts du commerce maritime du Canada ont été tellement émus, qu'une pétition à ce sujet a été adressée au gouvernement de Sa Majesté.

La différence entre les intérêts des constructeurs anglais et des constructeurs du Canada est expliquée dans les termes suivants :

« En Angleterre, les navires à voiles, en fer, il n'y a pas bien longtemps, et les navires à vapeur, plus récemment, étaient en grande faveur. Les intérêts de l'industrie du fer et de la construction des navires avec ce métal sont très-puissants dans ce pays, et ils ont exercé une grande et très-visible influence sur le *Lloyd*. Le registre du com-

merce maritime anglais et étranger classe ces bâtiments dans la c gorie la plus élevée, et cela pour une période fort longue, tandis nos navires en bois, quoique cependant bien construits, se v limités à une période absurdement courte. Par exemple, un *m omnibus* est coté à 6 ans dans la classe A, 1, et un navire constru sapin est coté de 1 à 4 ans. Cela nous conduit à chercher ailleurs plus juste appréciation de nos navires et nous engage à en faire struire la plus grande partie sous l'inspection du bureau *Veritas* leur donne une plus longue période, et dont la classification a ét connue comme digne de confiance dans toutes les parties du m La force et la bonté de nos navires en sapin commencent à être n connues, et le bureau, convaincu par l'expérience, leur a assig classification A, 1, 1, 3, 3, pour neuf ans.

« Les administrateurs du *Lloyd's register* n'ont point été indiffé à ces faits. Ils ont vu que nos navires sont réellement bons, et puisque leurs mérites étaient reconnus et confirmés par une associ d'une haute notoriété, ils n'avaient aucun avantage à priver ces na du droit qu'ils ont, et ils leur ont accordé une durée à peu près à celle que portent les registres du *Veritas*. »

L'auteur de l'article que nous analysons termine en disant M. Plimsoll n'atteindra pas les résultats qu'il visait, mais il rend l mage à son grand désintéressement, et il repousse avec énergi insinuations lancées dans le public et desquelles il résulterait M. Plimsoll n'a agi qu'à l'instigation des inspecteurs du *Lloyd*, reux d'augmenter leur situation et de devenir des agents officie détriment des inspecteurs du *London register* ou du *Veritas*.

Analysé de l'anglais par TOUBOULIC,
Lieutenant de vaisseau.

La question du franc-bord. — Le *Nautical Magazine* pub ce sujet un travail dont nous reproduisons, à titre de renseignem les points les plus saillants :

« Un écrivain bien connu a proposé une méthode par laquell point de repère serait placé sur un des flancs du navire, indiqu position d'une ligne au-dessus de laquelle se trouverait être le du déplacement total jusqu'au niveau du pont. Cette proposition faite afin de rendre évidente la proportion du volume au-dess l'eau.

« Nous nous opposons à cette méthode pour plusieurs raison

principale est que les marins, capitaines et agents ne connaîtraient pas la signification de ce point de repère et pourraient le considérer comme une marque, placée sur le navire, pour indiquer un point au-dessus duquel ils ne devraient point charger pour aucun voyage, quelle que soit la cargaison; ou bien, ainsi que le cas peut se présenter, comme une marque en dessous de laquelle ils pourraient charger pour toute espèce de voyage, quel que soit le chargement.

« Si notre législature venait à décider qu'une ligne ou un point de repère serait marqué sur chaque navire, nous devons dire que parmi les méthodes proposées jusqu'à ce jour pour réglementer la position de la ligne déterminant un tant pour cent du volume, aucune n'a le mérite de posséder une exactitude suffisante pour être employée dans la pratique.

« Il est naturellement assez facile de réglementer la position d'une ligne quelconque par le moyen de courbes de déplacement; mais le tracé de ces courbes demande un grand travail et nécessite le placement du navire dans une forme sèche ou dans toute autre position hors de l'eau, où l'on puisse se rendre un compte exact de ses formes extérieures. »

De tous les projets proposés jusqu'à ce jour, nous préférons celui que M. Lamport a adressé à la commission du duc de Sommerset.

Voici en quoi il consiste : « Une échelle graduée en pieds est établie sur l'étrave et sur l'étambot, à partir de la quille, ainsi qu'une échelle en pieds graduée, à partir du pont, de chaque bord au fort du navire; le franc-bord ainsi que le tirant d'eau sera enregistré sur le journal du bord.

« Ce projet ne donne lieu à aucun mécompte. Il fournit les moyens par lesquels le franc-bord peut être reconnu d'un coup d'œil par les personnes attachées au navire et à sa navigation, par les officiers d'enregistrement du ministère du commerce; enfin par les agitateurs humanitaires et leurs agents dans les ports.

« Une telle façon de marquer un bâtiment montre, aux yeux de tous, sans chances d'erreurs, le tirant d'eau et le franc-bord, et comme la profondeur de la cale de tout navire est connue et enregistrée, on trouvera, au cas où il se présenterait telle ou telle question, comme, par exemple, un excès de chargement, des données pour les vérifier.

« Nous désirons cependant qu'il soit bien clairement compris que, même en défendant dans une aussi faible mesure que nous l'avons fait

ci-dessus la question de franc-bord, nous ne considérons pas c
question, prise en elle-même, comme ayant l'importance que p
sieurs personnes y attachent. »

L'auteur de l'article dit ensuite que, quoi qu'il soit opposé à ce qu
point de repère ou une ligne de flottaison en charge soit marquée
le navire même, il pense qu'il serait à l'avantage des armateurs, éq
pages, assureurs et des employés du gouvernement, qu'une méth
fût adoptée, au moyen de laquelle les gens intéressés au chargem
d'un navire ou à son tirant d'eau pourraient connaître rapidem
une ou deux des données suivantes, savoir : 1° le tant pour cent
volume d'un bâtiment quelconque coupé par une ligne d'eau donn
2° le franc-bord nécessaire à tout navire pour garantir un certain
pour cent de la capacité flottante.

L'auteur dit ensuite qu'avant d'aller plus loin, il tient à ce que
sache qu'il n'entend poser aucune règle définitive au sujet du fra
bord. Il veut seulement donner les moyens d'obtenir les deux qu
tités dont il vient d'être question dans le paragraphe précédent
n'en parle que pour servir à qui de droit, et n'en fait nullement
exposé de méthode.

« La courbe de tonnage peut être facilement calculée à Lond
d'après les mesures prises par les vérificateurs employés au dépar
ment de la marine du ministère du commerce, auxquels est confié
jaugeage des navires marchands. Les courbes de tonnage ordinai
sont, du reste, tracées au bureau du contrôle du tonnage.

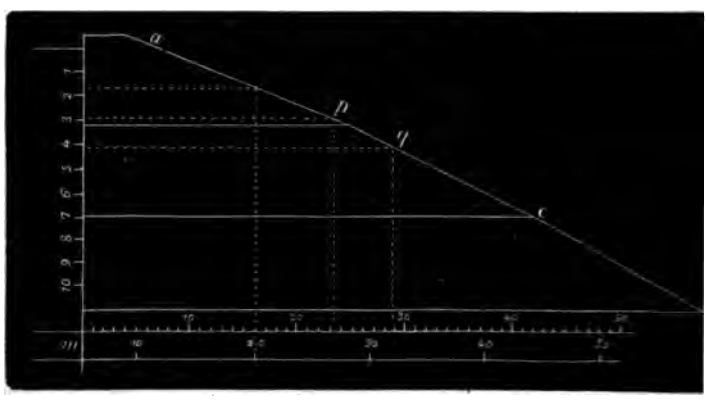


Diagramme pour obtenir le franc-bord et le tant pour cent.

A gauche de notre diagramme, se trouve une ligne verticale

duée en pieds et représentant le franc-bord. Elle part du livet du pont et sur le côté du navire. Dans la pratique, il serait nécessaire que cette échelle fût graduée en pouces, mais nous ne l'avons point fait ici pour plus de simplicité. La courbe *a*, *c*, *d*, est construite de telle façon, que la distance d'un point quelconque de cette courbe à la ligne verticale représente le tonnage du navire coupé par un plan horizontal à cette hauteur.

« Ainsi la ligne passant par le point *c*, ligne longue de 4 pouces 3/4 (prenant 1/4 de pouce pour représenter 20 tonnes), indique qu'une ligne tracée par le point *c*, à la hauteur de *c* (c'est-à-dire un franc-bord de 6 pieds 10 pouces), a au-dessus d'elle 380 tonneaux de capacité. Si le navire, jaugeant 900 tonneaux bruts, était immergé au tirant d'eau indiqué sur cette ligne, il y aurait au-dessus de la flottaison 380 tonnes légales ou 38,000 pieds cubes de capacité flottante.

« En dessous du diagramme, on voit deux lignes horizontales graduées. La ligne supérieure, l'échelle étant d'un quart de pouce pour 20 tonnes, représente 450 tonnes, c'est-à-dire la moitié du tonnage du navire en dessous du pont. On verra facilement que les distances entre deux divisions consécutives représentent un pour cent de ce tonnage en dessous du pont.

« Supposons maintenant que l'on veuille savoir quel est le franc-bord qui assure que les 23 p. 0/0 du tonnage au-dessous du pont sont au-dessus de la flottaison. Par la marque indiquant 23 p. 0/0, tirez une ligne verticale et, par le point *p*, intersection de cette ligne avec la courbe de tonnage, menez une ligne droite horizontale. Le point où cette dernière ligne rencontre l'échelle verticale tombe à la division de 3 pieds. C'est donc 3 pieds de franc-bord qu'on obtient.

« Supposons, d'un autre côté, que l'on veuille savoir quel est le tant pour cent pour un tonnage déterminé par une ligne d'eau quelconque. Supposons le franc-bord de 4 pieds. Par la division 4, menons une ligne horizontale, et du point *q*, où elle coupe la courbe de tonnage, abaissons une perpendiculaire, nous obtenons 28 1/4 p. 0/0, correspondant à un franc-bord de 4 pieds.

« Dans les diverses méthodes proposées pour réglementer le franc-bord, on a proposé de compter *seulement* une fraction du volume des faux-ponts. La courbe fournit les moyens d'estimer quelle différence donnera une telle tolérance, suivant la quantité de la fraction accordée.

« Supposons, dans ce cas, que nous ayons un faux-pont de

250 tonnes légales, et que chaque 5 tonnes soit comptée comme une tonne. Divisant 250 par 5, nous avons 50. Sur la ligne verticale, en dessous de l'échelle horizontale, portons cette quantité 50; nous obtenons ainsi le point *m*. Du point *m*, portons sur l'échelle 450 tonnes, c'est-à-dire la moitié plus 50 du tonnage en dessous du pont, et divisons-le en tant pour cent comme ci-dessus. Si l'on veut avoir 20 p. 0/0 du tonnage total pour les appliquer à la partie au-dessus de l'eau, on tire une perpendiculaire et on procède comme il a été dit. Cela donnera 1 pied 8 pouces de franc-bord, servant à obtenir les 20 p. 0/0 demandés. »

L'auteur de l'article fait remarquer que l'on n'obtient pas un résultat parfaitement exact, mais qu'il est bien près de la vérité. Il ajoute que la courbe représentant la capacité flottante ne peut s'obtenir qu'après de longs et ennuyeux calculs; que la courbe de tonnage, qui répond au même but, peut être construite sur les dimensions officielles existant déjà pour chaque navire, et que l'on possède au ministère du commerce. A ce que nous avons dit ci-dessus, dit l'auteur, nous ajouterons les deux remarques suivantes :

« *Volumes intérieurs et extérieurs.* — Le volume de la coque des bâtiments subit naturellement de nombreuses variations pour le tonnage brut, suivant les plus ou moins grandes proportions de la surface de ce volume et suivant d'autres considérations encore. La proportion moyenne du volume de coque (en dessous du pont) au volume intérieur du navire est d'environ 20 p. 0/0 pour les navires en bois, et de 11 p. 0/0 pour les navires en fer. Ces chiffres sont le résultat d'un calcul approximatif, déduit de l'examen d'un petit nombre de bâtiments, il est vrai, mais appartenant à des types aussi différents que possible, entre 300 et 3,000 tonnes. Cependant en coupant le navire par des lignes d'eau données, on trouve moins de variations entre les volumes intérieurs et extérieurs qu'en opérant sur le volume total. »

Nous nous sommes occupé du tant pour cent avec une ligne de flottaison en charge, moyenne. Du reste, l'erreur sera un peu plus forte quand on opérera sur des tant pour cent élevés et un peu moins forte pour des tant pour cent moindres.

Courbe de tonnage. — On obtient la courbe de tonnage de la manière suivante :

Une ligne est supposée tracée à l'assiette ordinaire du navire, et passant par le point le plus bas du livet du pont. Trois autres lignes

rallèles à la première sont aussi tracées. Elles sont espacées entre es d'une quantité égale à l'intervalle qui sépare les profondeurs de surface du navire du maître bau dans le jaugeage. Les largeurs sont rs mesurées à l'échelle sur les sections qui existent sur le contrôle courbes de tonnage. Du reste, dans la plupart des cas, elles se- it inscrites sur la formule du tonnage sans avoir été mesurées. portera sur la première ligne les largeurs de la surface hori- ntale n° 1; sur la deuxième ligne, celles de la surface horizon- e n° 2, etc. Après avoir inscrit toutes les largeurs, il reste à mesurer tonture, si elle est assez considérable pour qu'il en soit tenu compte. chaque section transversale, la hauteur de la tonture au-dessus de ligne supérieure sera exactement prise, ainsi qu'une largeur à la oitié de cette hauteur. On multipliera ces deux quantités l'une par utre, ainsi qu'on peut le voir au tableau du calcul ci-joint. On re- arquera que l'on n'a pas pris de largeur aux n°s 4 et 6. Dans beau- up de cas elles seront inutiles et les négliger n'affectera point le sultat. La règle employée, ainsi que le montrent les multiplications, t une modification de la règle parabolique.

« Les surfaces étant obtenues, il s'agit alors d'avoir des volumes com- is entre les surfaces horizontales 1 et 2, 1 et 3, enfin 1 et 4.

« Ce résultat s'obtient par des règles applicables à chaque cas, ainsi 'on peut le voir par le calcul qui suit. L'intervalle étant I et les rfaces a_1 a_2 a_3 et a_4, la première formule est :

La deuxième $\frac{I}{12}(5a_1 + 8a_2 - a_3)$;

Et la troisième $\frac{I}{3}(a_1 + 4a_2 + a_3)$;

$$\frac{3I}{8}(a_1 + 3a_2 + 3a_3 + a_4).$$

« Pour construire la courbe, tracez une ligne verticale et marquez a_1 'échelle d'un 1/2 pouce pour 1 pied, les intervalles entre les sur- es horizontales, puis tracez des lignes horizontales par les points si obtenus. Sur la première ligne horizontale portez, au moyen de chelle, les tonnes de la tonture du pont (un certain nombre convenu tonnes par pouce). Sur la deuxième ligne, portez les tonnes du ume compris entre 1 et 2, plus la tonture; sur la troisième ligne, tez le volume compris entre 1 et 3 et ainsi de suite. Alors tracez

une courbe passant par les points ainsi obtenus. Le point le plus élevé de la ligne verticale représente un point du navire situé au-dessus du point le plus bas du livet du pont à une distance égale au 2/3 du longe du bau.

Les distances de ce point donneront le franc-bord (du livet du pont sur le flanc du navire). »

CALCUL DE LA COURBE DE TONNAGE.

Longueur 8 169 Profondeur à la surface du pont du navire 6 22.3

Intervalle 21.125 Intervalle..... 3.716

Nos des largeurs.	multiplications.	TONTURE. Largeur × hauteur.	Surface transversales.	Produits.	SURFACES HORIZONTALES. Surface 1. Largeurs.	Produits.	Surface 2. Largeurs.	Produits.	Surface 3. Largeurs.	Produits.	Surface 4. Largeurs.	Produits.
2	4	29.8 × 1.9	56.6	226.4	29.5	118	28	112	26.4	105.6	23.6	94.4
3	3	31.6 × 1	31.6	94.8	31.5	94.5	31.2	93.6	30.8	92.4	30.4	91.2
5	8	31.6 × 0	0.0	0.0	31.6	252.8	31.6	252.8	31.6	252.8	31.6	252.8
7	3	31 × 2.5	7.7	23.1	31	93.0	30.6	91.8	30	90	28.3	84.9
8	4	30.2 × 8	24.2	96.8	30.2	120.8	29.1	116.4	24.4	97.6	16.3	65.2
				441.1		679.1		666.6		638.4		588.5
				7.04		7.04		7.04		7.04		7.04
				17644		27164		26664		25536		23540
				30877		47537		46662		44688		41195
				3105344		4780864		4692864		4494336		4143040
					Surface 1		Surface 2		Surface 3		Surface 4	
				Tonture = 31 tonnes	4693 pouces²		4693 pouces²		4494 pouces²		4113 pouces²	

Volume au-dessus de la surface 2.

Surface 1 = 4781 × 5 = 23905
Surface 2 = 4693 × 8 = 37544
61449
Retranchons surface 4 — 4494
56955
× 31
56955
Tonneaux 170865
175
31
207 = volume demandé.

On obtiendrait de même les autres volumes correspondants aux surfaces 3, 4

NOTA :

Ce système de jaugeage a à peu près les mêmes modes de calcul que le système Moorsom actuellement en vigueur en France (décret du 24 mai 1872), mais il me semble beaucoup plus compliqué.

Extrait du *Nautical Magazine* par P. TOUBOULIC,
Lieutenant de vaisseau.

la surcharge des navires et des dangers qu'elle présente.
ron publie, sur ce sujet, les considérations suivantes :

s l'avant dernière semaine du mois d'avril, on n'a pas compté de quarante-cinq navires partis des divers ports de l'Angleterre, is à couler bas, au mépris de tous les règlements officiels concer- e tirant d'eau en charge. Rien que dans un seul port, le cas s'est ıté pour neuf bâtiments ayant comme cargaison des matières s, telles que du fer. Une quinzaine d'autres en quelques jours ont e large lestés de la même façon, plusieurs d'entre eux n'ayant pas un pouce au-dessus de l'eau par pied de profondeur de cale. vrai qu'à ce moment là, on en avait fini avec la série des grands de l'équinoxe et les circonstances de temps paraissaient jusqu'à tain point se prêter à la chose. Les conditions de sécurité dans lles se trouvaient ces navires n'en étaient pas moins déplorables. timent en effet qui, sur une profondeur de cale de 12 pieds 45 , n'a pas plus de 7 pouces 1/2 (19 ‰) et avec cela un charge- le fer, ne vaut guère mieux qu'un bloc de bois massif au milieu eau un peu agitée : son pont sera inévitablement balayé par les aux dépens de la vie des hommes qui le manœuvrent, et qui bligés de se tenir à l'extérieur. Nous ne parlons pas, bien en- du danger qu'il y a de sombrer. D'ailleurs on compte annuelle- plus d'un millier de marins noyés autrement que dans des ges. Dans la marine royale, d'après les relevés officiels, le n'en serait que de 231, de sorte qu'il en resterait 750 rien que a marine de commerce. Tel est le nombre des existences ainsi ées à la surcharge en elle-même, en dehors des suites plus qu'elle peut avoir, c'est-à-dire les naufrages.

ıons des exemples. Dans le courant de la première semaine de nt appareillé de Middlesborough :

ec une hauteur d'œuvres mortes de		0^m19 et	3^m75	de tirant d'eau.
—	—	0^m33 et	4^m	—
—	—	0^m30 et	3^m96	—
—	—	0^m27 et	3^m72	—

ettons que ces bâtiments aient été assez favorisés par le beau pour s'en tirer, c'est-à-dire ne pas se perdre corps et biens : est pas moins vrai que les marins qui les montent ont couru même les plus grands risques d'être emportés par les lames.

Ces dangers seront toujours à craindre, tant qu'on n'aura pas établi d'une façon quelconque un système d'enquêtes sur la disparition des hommes dans de pareilles circonstances. Il ne faut pas que l'existence des équipages soit seulement une affaire de beau temps.

Le conseil de commerce, l'an dernier, a bien obtenu du Parlement l'autorisation d'arrêter tout navire qui lui paraîtrait offrir des conditions de garantie insuffisantes pour la vie des hommes, mais il semble que ce soit lettre morte, car ce même conseil, sans tenir compte des témoignages de ses archives, ne trouve pas que, dans la surcharge même exagérée, il y ait de quoi appliquer une pareille mesure. On en arrive à se demander où est la limite à laquelle peut s'arrêter pareille tolérance. *Traduit de l'anglais* par J. LECOMPTE,

Enseigne de vaisseau.

Les règles sur les rencontres en mer. — Sous ce titre M. Schellander, lieutenant de vaisseau dans la marine autrichienne, a publié dans les *Mittheil. aus dem Geb. des Seewesens*, de Pola, une étude sur la question encore pendante des moyens à employer pour prévenir les collisions entre navires. Après une énumération incomplète des travaux qu'a récemment inspirés ce sujet difficile, et dans le cours de laquelle il cite avec éloges les travaux de MM. Vavin et Galache, capitaines de frégate dans la marine française, et surtout celui de M. W. Stirling Lacon, qui ont, les uns et les autres, été publiés ou analysés dans la *Revue maritime*, l'auteur constate que si l'amélioration des feux, ou des règles à suivre est fort désirable, il est une chose qui, à ses yeux, l'est plus encore. C'est l'instruction que les marins devraient avoir à ce sujet, et qu'ils n'ont pas toujours, puisque sur 2,200 collisions annuelles, plus de 60 0/0 viennent de l'ignorance. Aussi, son but n'est pas tant le changement des règles actuelles que leur propagation, et, dans ce but, il résume en peu de mots et ainsi qu'il suit, ce qu'il croit voir de réellement utile et applicable dans les règlements existants :

Navires à voiles. — Quand il y a danger de s'aborder, un navire au plus près, bâbord armures, doit passer sous le vent d'un navire au plus près tribord amures ;

Un navire largue doit passer sous le vent d'un navire au plus près.

Tout navire courant largue ou vent arrière doit passer sous le vent d'un navire qui se trouve sous le vent à lui.

Navire à vapeur. — Un vapeur qui en voit un autre venant sur lui dans une direction absolument opposée, de sorte que de jour, les mâts soient l'un sur l'autre, et la nuit on voie les deux feux de côté, doit venir sur tribord ;

S'il le voit par bâbord, il garde le même cap.

S'il le voit par tribord il doit céder le passage.

Navires à voiles et à vapeur. — Le vapeur doit toujours laisser passer le navire à voiles.

Vapeurs en cas de brume. — Ils ne doivent marcher qu'à une vitesse modérée.

Bâtiment qui en gagne un autre. — Le meilleur marcheur doit éviter d'aborder l'autre.

Dérogations. — Tout navire qui, d'après les règles précédentes, doit conserver le même cap, doit cependant veiller à tous les dangers d'un abordage, et se tenir prêt pour les circonstances particulières qui, dans quelques cas, peuvent, pour éviter une collision imminente, rendre nécessaire une dérogation aux prescriptions ci-dessus.

Malgré le sage avertissement renfermé dans ce dernier article, je crois, comme la plupart des marins, que, souvent la stricte observation des règles précédentes, amènera un danger qui n'eût pas existé si on ne les avait pas suivis. Sans doute il faut observer les règlements existants, et les faire entrer dans les usages de tous les marins ; mais il faut reconnaître aussi leur insuffisance, et réunir assez d'observations pour les améliorer.

DOMÉZON,
Capitaine de frégate.

Le Moniteur des abordages. — Tel est le nom que M. Lamy, capitaine au long cours, à Honfleur, a donné à un appareil dont il est l'inventeur, et qui a pour objet de prévenir les abordages. Nous empruntons à la *Note* explicative qu'il a publiée pour le faire connaître les passages suivants :

« Cet appareil, dit M. Lamy, est susceptible de deux applications principales, auxquelles correspondent deux formes, ou, si l'on veut, deux appareils distincts, répondant à la même pensée générale, et n'ayant qu'un même objet : *les abordages maritimes.*

I. Appareil de démonstration théorique et d'appréciation judiciaire. — L'appareil se compose de deux roses des vents placées sur

un même plan, à quelques centimètres l'une de l'autre, tournant sur un axe vertical et pouvant faire une évolution complète sur elles-mêmes, dans le même sens, à l'aide d'un bouton de manœuvre placé sur l'une d'elles.

Les rumbs de vent de ces roses sont correspondants, c'est-à-dire que lorsque le Nord de l'une est orienté dans la direction de la ligne qui joint leurs centres, le Nord de l'autre est aussi orienté de la même manière, et qu'il en est de même de toutes les autres aires de vent.

Ces roses peuvent être considérées comme étant les compas de route de deux navires : A et B.

L'axe vertical sur lequel tournent ces roses des vents le surmonte de quelques centimètres. Autour de chaque axe tournent deux modèles de navires portant l'un la lettre A et l'autre la lettre B, pourvus de leurs fanaux réglementaires et de leurs écrans : ces modèles sont la représentation matérielle des bâtiments qui ont donné lieu au litige. Sur l'extrémité de chaque axe est placée une flèche en cuivre destinée à indiquer la direction du vent.

Les deux roses sont séparées par un repère placé sur la ligne qui joint leurs centres et destiné à servir d'arrêt lorsque l'évolution complète a été opérée. De chaque côté de ce repère sont placées une bande verte et une bande rouge, embrassant, autour de la rose des vents portant le modèle B, un angle de 112 degrés chacune ; ces bandes coloriées sont destinées à faire connaître dans quel secteur court un navire B, aperçu par un observateur placé sur le navire A, suivant que l'on voit son feu vert ou son feu rouge.

Sous cette première forme, l'appareil peut déjà recevoir une double application.

D'une part, il peut être employé dans les écoles spéciales pour donner une démonstration en quelque sorte palpable des manœuvres commandées par les règlements dans le but de prévenir les abordages.

D'autre part, il constitue un appareil d'appréciation judiciaire, et facilite aux membres des tribunaux de commerce la solution des questions d'abordage, toujours si délicates. Ainsi que l'ont parfaitement remarqué les chambres de commerce auxquelles l'appareil a été soumis, il est très-difficile, même par une lecture attentive, de se rendre parfaitement compte des directions respectives des navires, ainsi que des manœuvres décrites dans les rapports de mer, et, par

suite, de découvrir la vérité au milieu des affirmations souvent contradictoires des documents de cette nature. L'appareil permet de reproduire chaque incident du récit : au moyen de cette représentation, en quelque sorte matérielle, on se rend immédiatement compte de toutes les phases de l'abordage ; on aperçoit sans peine quel est celui des deux navires qui n'a pas fait les manœuvres qui auraient dû être effectuées, quel est en outre le récit qui présente des impossibilités, et par conséquent des inexactitudes, et enfin sur qui doit peser la responsabilité de l'abordage.

II. *Appareil pratique à l'usage des bâtiments.* — Au centre d'un compas quelconque (de route ou de relèvement) sont placées deux aiguilles tournant indépendamment l'une de l'autre. La première a pour objet d'indiquer la direction du vent ; la seconde représente un navire avec ses feux réglementaires.

Un cercle en cuivre, placé sur celui qui encadre le verre de ce compas et y reste maintenu par des agrafes, tourne horizontalement sur lui-même et entraîne dans son mouvement deux bandes en verre, coloriées l'une en vert et l'autre en rouge, larges de 1 centimètre environ, embrassant un angle de 112 degrés chacune, destinées à faire connaître dans quel secteur court un bâtiment qui est aperçu, suivant qu'il montre son feu vert ou son feu rouge ; ce même cercle entraîne encore un index que l'on doit placer sur le rumb de vent dans lequel se trouve le navire aperçu.

Le vent, représenté par l'aiguille en cuivre placée sous le verre, ne permet pas à un navire à voiles de courir absolument dans toutes les directions ; il ne peut le faire qu'à six quarts près de la direction du vent : c'est pourquoi cette aiguille est garnie d'un arc en cuivre qui embrasse un angle de six quarts de chaque côté, dans lequel un navire à voiles ne peut faire route.

Sous cette seconde forme, l'appareil sert non plus seulement à expliquer un abordage consommé, mais à prévenir un abordage imminent ou du moins possible. L'idée générale est la même : donner une représentation exacte de la direction respective des deux navires en présence et, par suite, indiquer instantanément et d'une manière certaine la manœuvre à commander pour éviter l'abordage. En vain dirait-on que le capitaine, instruit et prudent, n'aura pas besoin de cet auxiliaire et saura toujours prendre immédiatement le parti nécessaire pour le salut

position, on ferait courir le placard sous la carène jusqu'à ce qu'il couvrît la partie par où le navire fait de l'eau.

Traduit de l'italien par LOMBARD,
Lieutenant de vaisseau.

Signaux de brume sur les côtes. — Nous trouvons sur ce sujet, dans le *Nautical magazine* de juin dernier, un article dont voici une analyse.

Aux Etats-Unis, les bâtiments américains se servent, même dans la navigation ordinaire, des signaux établis sur la côte comme signaux de brume. Rarement les navires qui font le cabotage sont retenus par la brume, et ce qui explique cette hardiesse, c'est que la brume y règne presque toute l'année. Aussi, les progrès faits par les Américains dans les signaux de côtes devaient donc être et ont été très-marqués. Désireuse de les suivre dans cette voie, l'administration des phares anglais, la *Trinity House* a envoyé, dans ces derniers temps aux Etats-Unis, une commission chargée d'étudier la question en Amérique même. Il s'agissait de contrôler l'exactitude des rapports américains qui assuraient que les signaux américains s'entendaient à 20 milles en temps calme, à 30 milles sous le vent du signal, et de 7 à 10 milles contre le vent.

La commission peut baser ses études sur des essais continus pendant une période de neuf mois. Voici les résultats de l'enquête : En temps de brume, pluie épaisse aveuglant, ou tempête de neige, les sons ne sont pas annulés ; il y a des instruments capables de produire les sons nécessaires ; le marin peut compter entendre à 2 ou 3 milles de distance au moins,

Le son est classé sur les rapports américains, comme s'entendant en temps clair et calme de 2 milles et demi à 16 milles. On ne peut donc compter que sur le maximum de 2 milles et demi dans le temps le plus favorable, c'est-à-dire par calme et temps clair.

Contre un coup de vent modéré, les sons les plus forts ne peuvent aller au delà de 2 milles à 2 milles et demi, admettant qu'on soit soigneusement aux écoutes. Heureusement qu'une brume épaisse est rarement accompagnés d'un vent fort. Si on fait un signal de son, il faut autant que possible le diriger au vent du danger pour que les sons viennent bien en direction.

Jusqu'ici on avait toujours supposé qu'un jour de soleil calme et

lair était le jour favorable pour la transmission du son, mais des xpériences récentes ont prouvé qu'il n'en était pas toujours ainsi.

Le principal ennemi de la transmission des sons, c'est cette vapeur roublée et floconneuse qui ne s'aperçoit pas dans l'atmosphère et 'oppose cependant à la propagation des ondes sonores. Cela explique omment certaines batailles ont été perdues, par ce que des ren- orts, placés à très-petite distance, n'avaient pas entendu le bruit du ınon.

Les instruments employés par la commission aux expériences se ımposaient de :

1° Un canon long de 18 livres de poudre ;
2° Un canon court obusier en fer de 5 pouces et demi ;
3° Une grande trompe soufflée avec de l'air comprimé, fabriquée ır M. Holmes ;
4° Un sifflet à vapeur américain ;
5° Un sifflet à vapeur canadien ;
6° Plusieurs sifflets à vapeur anglais ;
7° Une syrène à vapeur américaine.

Le canon a été trouvé inférieur à l'obusier, qui représente le canon ; brume.

Le sifflet américain et les sifflets anglais ont été aussi mis hors con- ırs ; il ne reste donc de réellement utile que le sifflet canadien, la ompette à air, l'obusier et la syrène à vapeur américaine.

Le sifflet canadien lui-même est peu apprécié par la commission, ıoique ayant montré quelque supériorité sur d'autres sifflets et fait ıtendre parfois un son puissant. Dans aucun cas, il ne paraît avoir ınné des résultats tels que ceux qu'on lui attribuait dans les avis ınnés aux marins pour les sifflets à vapeur du Canada, mais il est ssible que la différence des atmosphères entre la côte de Kent et le lfe de Saint-Laurent en soit la cause.

L'instrument suivant à analyser est la trompe à air de Holmes. Trois ces espèces de signaux ont été essayés pendant plusieurs années en gleterre, un à Dungeness, un à Sainte-Catherine, dans l'île de Wight, utre à Souterpoint, à l'entrée de la Tyne ; et quelques navigateurs t rendu témoignage à la grande utilité de ces signaux. C'est un in- ument utile et efficace, particulièrement sur les bateaux-phares.

Le canon est le premier signal et est peut-être supérieur à k les marins en connaissent le son depuis longtemps. Le doct dall dit : « Les désavantages du canon sont :

« *a*) La durée du son est tellement courte que, à moins qu vateur ne soit préparé la main en avant contre l'oreille, le s manque d'attention plutôt que par sa propre faiblesse, est n'être pas entendu ;

« *b*) Sa disposition à être étouffé par un bruit local est qu'il est quelquefois effacé par une rafale prenant possession au moment de son arrivée ;

« *c*) Sa disposition à être étouffé ou dévié par un vent c sorte qu'il peut être pratiquement inutile à une distance t au vent. »

Nous avons cité un cas dans lequel le canon ne fut pas une distance de 550 yards de l'endroit où l'on faisait feu, son de la syrène, dans le même moment, venait à nous grande intensité. Malgré cela, plusieurs capitaines de batea recommandent le canon comme signal de brume de premiè Il paraît qu'en temps de brume la flamme du coup de canon quelquefois lorsque les feux du phare ne sont pas visibles. docteur Tyndall, l'intensité de la lumière produite par l canon est due à la concentration considérable de matière petite fraction de temps.

Le rapport établit qu'une supériorité absolument unifo tous les jours ne peut être admise pour l'un quelconque d ments soumis à l'examen, et que la syrène à vapeur est au degré le plus puissant signal qui ait été fait jusqu'ici en Ang domine les bruits locaux, tels que ceux du vent, des vagues e lement des galets sur les plages.

On finit cet article en recommandant aux capitaines la dans l'emploi de ces signaux, car il est parfaitement possibl 6 ou 7 milles d'une station de signal et d'entendre le son, on en était à 3 milles. Si un navigateur entend le son, il devr le large, car il n'est pas probable qu'on demande à un son de garder des dangers s'étendant à 2 milles au large d'une signaux.

Si je résume ce rapport, je trouve que deux signaux se

; aux autres : le canon et la syrène à vapeur. Ils doivent être concurremment sur les points de la plus grande fréquenta- ıt bien difficile de se prononcer entre eux, chacun d'eux ;on jour de triomphe sur l'autre.

;nal est sur le danger même, dans les circonstances les plus :t en prêtant toute son attention, on sera prévenu de la pré- it danger à deux milles et on pourra l'éviter.

à s'en servir pour la navigation au cabotage, il faut avoir ıardiesse des Américains et tout le besoin qu'ils en ont sur très-brumeuses. *Extrait par* DELHAYE,

Capitaine de frégate.

ı de sauvetage à vapeur. — Le capitaine Petersen, ès-versé dans la question, dit le recueil autrichien *Mitth. a. les Seewesens*, a dressé les plans d'un canot de sauvetage à ont on va trouver ci-dessous les données principales :

DIMENSIONS.

maxima, 15m05 ; longueur à la quille, 14m30.
u fort, 3m45 ; creux au milieu, 1m88.
de la chambre, 5 mètres ; largeur, 1m88 ; hauteur au-dessus du m47.
ınt, 18tx516 ; tirant d'eau, 1m05.
e 12 chevaux nominaux ; hélices jumelles.
attement portant une goëlette et un foc.
axima, 11 nœuds 1/2.
s de la cabine ont une fermeture hermétique et étanche.

MATÉRIAUX.

:ave et étambot en fer de 0m105 de hauteur sur 0m04 de large.
:rieur en tôle de 3mm5, montant jusqu'à 0m16 au-dessus de la flot- :t s'étendant sur les 3/4 de la longueur du bateau.
érieur en tôle variant depuis 10mm à la virure de galbord jusqu'à ı flottaison.
n cornières de 6mm5 d'épaisseur, 65mm et 52mm de côté.
:ornières de 6m5 d'épaisseur, 78mm et 52mm de côté.
de 6mm5 d'épaisseur se reliant au bordé extérieur au moyen de en cornières de 6mm5 sur 65mm de côté.

les de 5 millimètres des caisses à charbon et à eau doivent ement reliées avec les tôles de fond de bateau.

Tous les *quatrièmes couples* forment *cloison étanche* réunis les 2 bordés; on a ainsi une série de chambres à air qui assu l'insubmersibilité du bateau : chacune de ces chambres est m d'une soupape, pour faire partir l'eau qui aurait pu y pénétrer.

Bordé de pont en sapin, gouttière en chêne.

Le gouvernail est supporté par l'étambot, et maintenu par crapaudine supérieure, fixée sur le pont et qui l'empêche de s'éch per de ses aiguillots.

Chaudière et machine. — La chaudière, qui présente 26m65 de face de chauffe, est suspendue sur tourillons à la Cardou, comme boussole : les supports sont creux et servent de conduits pour l' d'alimentation, la vapeur et la fumée. Des boîtes à étoupes assu l'étanchéité des joints. La pression à la chaudière doit être de 7k3 centimètre carré.

Pour faciliter la mise en pression, une cheminée courte à raba ment s'élève au milieu de la chaudière. Aussitôt que les foyers s en train et que la machine est mise en marche, on rabat la chemi et on met en mouvement un ventilateur qui injecte de l'air dans foyers et force la fumée à sortir par des soupapes situées sur la b fumée et tenue fermées par de faibles ressorts.

Les deux cylindres ont un diamètre net de 0m262 et une course 0m262 : ils sont fixés sur une plaque de fondation solidement reliée corps du bateau, de facon à ne point dévier de leur position norm dans le cas où le canot viendrait à chavirer.

Le tuyau qui mène la vapeur aux cylindres est muni d'un le automoteur fermant le registre d'introduction dans le cas où le ca chavire, de telle sorte que dans ce cas la machine s'arrête d'elle-m jusqu'à ce que le canot se soit redressé. Ce redressement s'opère a matiquement par l'action combinée des chambres à air qui exis sur les 2/3 de la longueur du bateau, et du poids considérable d quille en fer forgé qui tend à reprendre sa position d'équilibre. espère, du reste, que ces dispositions, dont l'effet agit d'une façon tinue, empêcheront le chavirement du canot, même sous l'action lames les plus dangereuses.

Les hélices ont un diamètre de 0m94 : elles peuvent être relevé sont disposées de telle sorte que, dans le cas d'avarie, on puisse c ger l'une d'elles, même pendant la marche du canot.

Ce canot présente d'ailleurs toutes les dispositions de détail que l'expérience a indiquées pour assurer le bon fonctionnement des bateaux de sauvetage et la sécurité de leur équipage.

Un grand nombre de compagnies de navigation et de simples particuliers ont fait don de sommes importantes pour contribuer à la construction de ce bateau dont le succès augmenterait, dans une proportion considérable, les moyens d'action des sociétés de sauvetage, qui ont déjà tant de titres à la reconnaissance des navigateurs.

Traduit de l'autrichien,
par H. HUBERT,
Lieutenant de vaisseau.

Ventilation des navires. — Le dernier rapport officiel relatif au service médical dans la marine anglaise expose que les hommes employés à réparer et à nettoyer les navires dans les arsenaux royaux souffrent beaucoup du manque d'air frais, lorsqu'ils sont occupés à peindre entre les doubles fonds. Bien des endroits ne peuvent être atteints qu'en se couchant sur le ventre et en étendant les mains en avant. Dans ces recoins, l'air ne pénètre qu'en très-petite quantité, et il arrive qu'on retire les ouvriers en état d'insensibilité complète, au moyen de bouts de corde enroulés autour de leurs pieds.

Quoique les ouvriers affectés à ce travail ne soient employés que trois jours par semaine, au bout de trois ou quatre semaines ils se plaignent de grande lassitude et de maux de tête, qu'ils ont la langue chargée et sont pris de maux d'estomac.

En rendant compte du rapport du chirurgien principal, M. Mackenzie Saunders, la *Lancet*, journal médical, fait observer que les observations de ce médecin viennent s'ajouter au monceau de faits prouvant combien il importe d'appeler l'attention des constructeurs de navires sur la nécessité de perfectionner l'aération des navires.

(*Broad Arrow.*) P. C.

Nouveau brise-lames flottant. — Sous ce titre, le *Colburn's united service magazine* a publié un article dont voici les traits principaux :

L'auteur s'étonne tout d'abord de ce que le gouvernement anglais ne soit pas encore parvenu à maîtriser le ressac, sans construire des

jetées et des débarcadères en maçonnerie à des prix très-élevés et n'ayant aucune durée.

Sans supprimer complétement le ressac, il croit que l'on peut le modifier de manière à le rendre praticable pour des embarcations, à très-peu de frais.

Voici la théorie qu'il donne du ressac : « lorsque la vague roule du côté de la terre, la couche la plus basse d'eau est retardée par le frottement sur le fond ; alors la couche la plus haute, qui n'est pas aussi retardée, devance l'autre, tombe en avant et brise dans le ressac en proportion même de la hauteur de la vague dont elle fait partie.

« La loi des fluides est encore mieux vue dans l'air que dans l'eau. Dans un nuage sombre dérivant en rade ou dans un nuage pluvieux à l'horizon, la plus haute couche est toujours en avance sur la plus basse, et, dans les tempêtes de l'Inde, la clarté du jour se transforme en une nuit épaisse, longtemps avant que l'ouragan fut ressenti sur le sol.

« Sur la grande rivière Megna du Bengale, bien loin de terre, dit l'auteur, j'essuyai un coup de vent en sûreté sous le vent d'une ceinture de roseaux, quoique l'eau fût profonde de plusieurs pieds dans les roseaux. Au cap Bonne-Espérance, où le ressac brise aussi fort qu'en aucun autre endroit du monde, sa violence est complétement domptée par une ceinture d'herbes marines s'entortillant dans une largeur qui n'est pas de plus de 200 pieds, et j'ai pu conduire un petit canot avec impunité à l'aviron au milieu des herbes, quand le ressac brisait à 10 pieds en dehors de cette ceinture.

« L'effet des substances flottantes se voit sur une grande échelle sur l'Océan Atlantique ; j'ai fait route à travers le Gulf-Stream dans un coup de vent. De la chaloupe au centre du navire, on n'apercevait aucune lame dangereuse, la quantité d'herbes flottantes toutes particulières au Gulf-Stream, gardant l'eau unie.

« Si nous projetions la même résistance par des moyens artificiels sur la surface de l'eau, qui se rencontreraient avec elle au fond, il n'y aurait plus de ressac dans un coup de vent, et les vagues, lorsqu'elles rouleraient du côté de terre, iraient au fond et se précipiteraient successivement, atteignant la plage dans un innocent clapotis. Dans ce but, j'ai pris pour guide le Nénuphar, la glorieuse Victoria, avec ses feuilles larges flottant sur la surface et tenant ferme au fond par des tiges élastiques.

« J'ai proposé d'imiter cela par des constructions flottantes en
outchouc, assujetties au fond à des chaînes, par des tiges de même
tière, dont l'élasticité admettrait l'extension, et la contraction s'ac-
rdant avec l'état de la marée.

« Le fondement de l'ouvrage consiste en lignes parallèles faites avec
petites chaînes étendues du bord de la mer à des ancres mouillées
dehors de la ligne de ressac, distantes de 7 à 8 pieds, avec des
neaux liés aux chaînes et auxquels les flotteurs seraient assujettis.
s flotteurs sont en caoutchouc pur (léger comme du liége); ils ont
pieds de diamètre, sont de forme hexagonale, avec des liens en
avers rayonnant du centre à chacun des angles et un lien sur le côté
même largeur tout autour. Avec ces derniers liens, on fait en dessous
s hexagones moindres, avec un trou central pour être serré par un
eud à la chaîne en dessous. Les tiges sont des tubes de caoutchouc,
chaque flotteur a sa propre tige. J'ai indiqué sept ou huit pieds
mme distance de centre en centre des flotteurs, mais il est possible
'une plus grande distance réponde également bien au but qu'on
propose. J'ai pensé que l'hexagone est la figure la meilleure et la
s convenable, de préférence au carré, au pentagone et à l'oc-
gone.

« Enfin les avirons ne peuvent servir pour passer à travers un pareil
se-lames, et toute la traversée doit être faite par des cordes de va-
vient, tendues du rivage aux bouées établies en dehors de la ligne
ressac. Le matériel de ces cordes serait en cordages de coco (avec
tteurs sur l'eau) et ces cordes ajouteraient par elles-mêmes à la
istance des flotteurs.

« Quant au développement du pont d'un tel brise-lames, il serait à
terminer par l'expérience, probablement que 200 ou 300 yards
aient assez pour la protection d'un débarcadère, et sa largeur serait
terminée par la distance de la ligne de ressac au rivage, qui est
ette à varier.

« Le matériel de caoutchouc usé pourrait être refondu, comme le fer
le plomb dans nos usines et remis ensuite en service, ce qui donne-
t une notable économie. »

« Tel est le projet de l'auteur de l'article, basé sur une idée juste,
is ayant besoin de la sanction de l'expérience. »

Extrait par DELHAYE,
Capitaine de frégate.

Destruction des navires coulés sur les côtes anglaises. — Le *Nautical Magazine* a publié récemment un article pour démontrer la nécessité de faire disparaître, le long des côtes anglaises, les coques des navires coulés et les ancres perdues par les navires. « Ces débris, dit ce recueil, encombrent souvent des passages que les chaloupes de pêche pourraient suivre et occasionnent la destruction de filets et autres engins. On se préoccupe toujours d'enlever les épaves qui gênent les longs-courriers. Dans ce cas, c'est l'administration de la *Trinity-House* qui se charge de l'opération et qui paye le travail sur le *Mercantile marine fund*.

« Quant aux épaves n'encombrant aucun chenal proprement dit, aucun service public ne se charge de les détruire. Ce travail serait cependant très-urgent et on devrait en charger les officiers-torpilleurs pour lesquels ce serait en même temps un excellent exercice. » P. C.

Du chargement des canons par la bouche et par la culasse. — Le major Morgan, auteur d'un projet de canon nouveau, a fait devant la *Royal united service institution* une lecture sur le meilleur mode de chargement des canons. Le *Broad Arrow* du 20 juin 1874, donné une analyse de cette conférence dont voici les traits principaux :

« Le chargement d'un canon par la culasse, dit M. Morgan, n'est pas du tout une idée nouvelle, et ce système a été essayé dans le seizième siècle, mais il a été mis de côté jusqu'à ces dernières années. Sur le continent, la méthode du chargement par la culasse a été adoptée par la Prusse et par la Russie, grâce au talent et à la persévérance de M. Krüpp ; l'Autriche indécise entre les deux systèmes, paraît aussi avoir penché pour le nouveau, et la France possède un système de chargement par la culasse tout à fait différent de celui de Krüpp. Le capitaine Simpson, de la marine des Etats-Unis, dans un écrit récemment publié et intitulé : *Rapport sur une mission maritime en Europe*, dit qu'il pensait que le chargement par la culasse était un progrès réel, et il a sévèrement critiqué la construction du canon de Woolwich ; sa critique porte principalement sur les fentes qui se sont produites à quelques-uns des cercles d'acier qui entourent le canon Vavasseur et qui, cependant, ont été peu nombreuses. D'après le rapport du major Haïg. R. A., beaucoup des canons Krupp ont éclaté ; ces accidents ont été attribués au manque de cercles

l'acier dans les premières constructions, et puisque le capitaine Simpson a parlé si favorablement dans son rapport des canons Krupp, omettant de rappeler ces accidents, il aurait pu parler un peu plus charitablement aussi des défauts du canon de Woolwich. D'ailleurs, une grande force a été récemment ajoutée au mode de construction des premiers canons par le principe de la contraction. Les fentes du canon de Woolwich peuvent être expliquées par le fait qu'il y avait une force élastique de 25 tonneaux supportée par un tube qui devait à la fois résister à la pression initiale et développer une certaine élasticité, tandis que rationnellement, la première aurait dû être supportée par une pièce de culasse en acier très-dur, et la dernière par un tube en métal plus doux. La construction des gros canons français est bonne en théorie. Dans le principe, elle consistait en un tube de fonte renforcé de cercles d'acier ; plus tard, on a ajouté un tube en acier partant de la culasse et allant jusque près des tourillons. Il dit qu'il faut avoir le moins de fonte possible à l'intérieur d'un canon et que, pour cette raison, il considère la construction du canon Krupp comme bien supérieure à celle des Français. Il ajoute, en s'appuyant sur certaines autorités pour la comparaison des deux systèmes de chargement, qu'il paraît évident que, toutes choses égales d'ailleurs, les canons se chargeant par la bouche étaient supérieurs aux autres, comme force, sécurité et économie.

M. Morgan parle ensuite de son propre système qui doit présenter de grands avantages, même sur les canons qui se chargent par la bouche : Le principe consiste en ce que la pression longitudinale est supportée par une lourde et forte pièce de métal qui, en réalité, forme près de la moitié du canon et agit comme une pièce de culasse automatique ; lorsque le coup part, cette pièce éprouve un mouvement de retrait par rapport à la volée et effectue le recul par elle-même, au lieu de le laisser faire par le canon tout entier. La plus grande objection faite, jusqu'à présent, contre les canons Armstrong et Krupp se chargeant par la culasse, a été le plomb appliqué sur le projectile, ce qui donne un grand frottement et diminue la force de pénétration. Le canon Armstrong a été reconnu très-bon, lorsqu'on se sert des projectiles de rupture, mais on voulait aussi pouvoir se servir des obus ordinaires à fusée en usage pour les canons qui se chargent par la bouche, et comme on n'a pas réussi sur ce point lors des expériences de Dartmoor, les résultats obtenus en cette occasion ont été

considérés comme très-défavorables aux canons se chargeant par la culasse. Insistant de nouveau sur les avantages du système qu'il propose, il dit que pour un canon du poids de 1200 livres, par exemple, le plus grand effort comparé à celui d'un canon ancien de même calibre serait diminué des neuf dixièmes pour un pointage de 15°/₀ en hauteur. Il recommande de ménager les canons, bien qu'on ait constaté en eux une grande force, afin de se tenir en garde contre les accidents auxquels est parfois sujet le canon de Woolwich, car si ces accidents arrivaient à bord d'un navire armé seulement de deux gros canons, ce serait un grand malheur. Enfin, il est convaincu qu'on n'aura jamais l'assurance d'avoir un bon armement, tant qu'on n'aura pas produit un canon se chargeant par la culasse tout à fait satisfaisant. Bien que son principe ait été admis par beaucoup de monde et qu'il l'ait travaillé pendant quatorze ans, il ne se plaindra pas, s'il arrive qu'on ne le trouve pas bon.

Après cette lecture, une discussion s'établit dans l'assemblée. Le lecteur répond à une question qui lui est adressée par le capitaine Nolan R. A. que certaines puissances, entre autres la Norwége, la Turquie et l'Egypte se servent encore du canon se chargeant par la bouche.

Le colonel Chesney R. F. dit qu'on a compliqué inutilement la question, en parlant à la fois des canons de campagne et de l'artillerie navale ; que les Allemands ont été satisfaits de leurs canons, à cause de l'expérience qu'ils en ont faite pendant la dernière guerre ; que les personnes présentes peuvent se rappeler qu'à une certaine époque, le canon se chargeant par la culasse a été très-apprécié en Angleterre, que sa réputation est tombée ensuite parce qu'on en a été peu satisfait dans la guerre de Chine ; que les Allemands ont eu en une seule fois, pendant la guerre, 33 canons hors de service, lesquels ont pu être réparés facilement dans un arsenal peu éloigné du point où ils étaient, et que cette réparation n'a pas coûté plus de 30 shellings (37 fr. 50 c.) par pièce.

Le colonel Garden R. A. dit qu'il ne pense pas que le système de chargement par la culasse doive être condamné, parce qu'il n'a pas réussi à Dartmoor.

Le major Stoney R. A. dit qu'il n'admet pas que le canon se chargeant par la culasse soit considéré comme supérieur, parce qu'il a triomphé de l'artillerie française pendant la dernière guerre. Il dit

e, au sujet du petit modèle de canon présenté par le major
ı, que bien qu'on ait pu tirer ce petit canon avec quelques
de poudre, personne ne peut prévoir ce qui arriverait, si on
n gros canon chargé avec 65 kilogrammes de poudre. Il ajoute
canon lui paraît être aussi incommode que possible.

capitaine Nolan R. A. fait observer au lecteur qu'avec son
ıe, la diminution de la pression, au moment du tir, ne serait
ı un pour cent, et que le boulet serait hors de la bouche avant
ırrière ne soit ouvert.

capitaine Scott fait remarquer que, parce qu'un principe a
pour les pièces de campagne, ce n'est pas une raison pour
éussisse dans la grosse artillerie navale. A bord des navires
ens qu'il a visités, il a vu qu'on préférait, pour l'armement, les
ı se chargeant par la bouche à ceux qui se chargent par la cu-
Le gouvernement allemand a demandé officiellement la cession
ı deux canons Woolwich, mais les autorités britanniques ont
. Il dit qu'on a fait de nombreuses expériences, dans lesquelles
ıarait que l'objectif a toujours été d'obtenir la plus grande
ı initiale ; le grand défaut du canon Woolwich est le martelage
uel du projectile contre la volée et la fuite du gaz par la
e.

niral Ryder dit que les Prussiens ont été obligés de protéger
ıommes contre les fuites de gaz, au moyen de plaques fixées
canons, et que maintenant les Russes construisent leurs canons
ı un principe analogue à celui de Krupp.

capitaine Selvyn, R. N. rappelle à l'assemblée que des essais
ratifs ont été faits entre les deux systèmes de canons d'ordon-
et que le résultat a été en faveur des canons se chargeant par
che. On reprochait aussi aux canons se chargeant par la culasse
duire trop de fumée. Pour la grosse artillerie, le poids de la
de culasse à mouvoir a été trouvé trop fort, et quoique le ma-
puisse être fait avec toute la précision désirable dans un atelier,
ne pas toujours se maintenir en bon état à l'usage. Il ajoute
lans son opinion, on ne doit pas attendre un bon service des ca-
e chargeant par la culasse, quel que soit leur système. Traitant
ı la question de physique, il est convaincu qu'une substance
t non élastique est préférable comme métal à canon à une sub-

stance élastique. Il se reporte à l'époque où l'on construisait les canons d'une seule pièce et parle de la faiblesse qui doit exister dans les canons faits de plusieurs parties. Il s'exprime assez défavorablement au sujet du système du major Morgan. Enfin, il constate qu'il y a grand besoin pour la marine d'avoir un projectile qui ne serait pas susceptible de se détériorer par le frottement ou le choc sur les ponts et qui n'occasionnerait pas d'avaries aux canons.

Traduit par L. KERAVAL,
Capitaine de frégate.

Affût Moncrieff. — Des expériences sur l'affût de siége hydraulique du major Moncrieff, qui ont eu lieu à Shœburyness pendant sept mois, ont été terminées le 31 juillet dernier. L'une des séances les plus intéressantes a eu pour but de s'assurer, de reconnaître si le canon (qui pesait 3tx 1/4) et l'affût peuvent être amenés séparément dans une batterie supposée exposée au feu de l'ennemi et montés dans l'obscurité. On se procura donc des chevaux, et l'on transporta pièce et affût dans une batterie voisine où une heure et demie après le commencement de l'expérience la pièce était prête à faire feu. Il était onze heures et demie du soir.

On s'occupa aussi de la rapidité du tir et l'on tira 20 coups de suite avec la charge de 12 livres (charge au 5e) et des angles de tir variant de 5° à 8°. L'affût se comporta aussi bien pendant le tir rapide que pendant le tir lent. On jeta du sable, de la terre et du gravier pour figurer ce qui aurait lieu pendant l'action, mais cela n'empêcha pas l'affût de fonctionner parfaitement.

Une autre épreuve consista à prendre le récipient contenant l'air à haute pression qui sert à charger l'appareil, et à faire feu dessus. On ouvrit le feu à 270 mètres et à 200 mètres, et les balles touchèrent l'appareil sans le détériorer. Une pièce de campagne de 9 livres fut alors amenée, et on ouvrit le feu sur le récipient, à 500 mètres. Six obus furent lancés sans qu'un seul touchât. Pour assurer la réussite de l'expérience, on mit un panneau en bois à six pas en avant du récipient, et l'obus éclata sur ce panneau. Un gros éclat vint frapper le récipient, et l'air s'échappa à travers l'ouverture qui fut faite, mais sans tendance à l'explosion.

L'air contenu dans le récipient avait une pression dépassant le double de celle qui est employée dans le cylindre-recul de l'affût.

(*Times.*) P. C.

Du tir convergent. — L'attention de l'amirauté, dit la *Naval and military Gazette*, s'est récemment portée sur la question du tir simultané des canons d'un bâtiment au moyen de l'électricité ; afin d'arriver à tirer un avantage réel de cette méthode, et pour que les conditions pratiques de son emploi se rapprochent autant que possible de celles d'un combat, il a été décidé que dorénavant chaque navire pourvu d'un appareil électrique de tir aurait à tirer, au moyen de l'électricité, deux bordées sur une cible pendant chaque trimestre, excepté dans le trimestre où l'on dispute le prix du tir. Le tir simultané aura lieu à la fois pour tous les canons d'un bord et ensuite pour ceux de l'autre bord. Les munitions consommées dans ce tir seront prises sur la quantité qui revient réglementairement pour chacun des trimestres. Les cuirassés tireront avec la charge de combat et le projectile *calliser*, et les autres bâtiments avec la grande charge et l'obus ordinaire non chargé. Le tir sera fait sous vapeur et à la vitesse de huit nœuds au moins et à une distance de la cible qui n'excédera pas 600 yards (550 mètres). Le feu sera effectué par l'officier placé à la pièce directrice. Voici comment se fera la manœuvre :

Le capitaine ayant fixé la distance de la cible à laquelle on doit tirer, fera charger et pointer les pièces en conséquence ; le navire sera mis à la vitesse de huit nœuds au moins et gouvernera pour passer à la distance désignée de la cible ; on aura soin qu'il n'y ait pas, ou presque pas, à toucher la barre lorsqu'on sera près du point voulu. Si, en approchant de ce point, on s'aperçoit qu'on doit passer soit en dehors, soit en dedans de la distance exigée, on ne tirera pas et on répétera la manœuvre jusqu'à ce qu'on réussisse. Un rapport complet de ce tir notant spécialement, savoir : la distance pour laquelle les canons ont été pointés ; la distance réelle de la cible au moment où l'on fait feu ; la distance de la cible soit à droite, soit à gauche, trop court ou trop long, à laquelle le coup a atteint l'eau ; l'espace approximativement couvert par les projectiles, en frappant eau et aussi les défauts ou inconvénients particuliers qui pourront être remarqués soit dans l'appareil électrique de tir, soit dans les provisionnements donnés pour le service des torpilles ainsi que les causes probables de ces défauts ou inconvénients, sera adressé à l'amirauté avec le rapport semestriel du progrès de l'artillerie.

(*Naval and military gazette.*) *Traduit par* L. KERAVAL,
Capitaine de frégate.

Expériences comparatives sur la pénétration des projectiles en acier et en fonte dure dans une muraille cuirassée. — Nous empruntons le résultat de ces essais aux *Mittheilungen über Gegenstande der Artillerie-und-Genie-Wesens*, de Vienne.

Le ministère de la marine russe avait désigné pour ces expériences un canon de 11 pouces (28c/m), que l'on devait tirer contre une cuirasse de 15 pouces (38c/m).

On tira 6 coups, dont 4 avec des boulets d'acier, fabriqués à Obouhow, et deux en fonte dure, provenant de la fonderie de Perm, leur forme était cylindro-ogivale ; 2 des projectiles d'acier avaient une pointe légèrement aplatie.

Ceux-ci, comme les deux boulets en fonte dure, pesaient 231k24; les deux autres boulets d'acier pesaient 240k26.

On se servit de poudre prismatique, à la charge de 28k7 ; un seul coup à la charge de 37k515.

La distance de la cible était de 107 mètres; elle se composait de la cuirasse épaisse de 15 pouces (38c/m); large de 5m94, et haute de 1m22; 12 boulons la fixaient à un cadre de 91c/m44 d'épaisseur, qui représentait la muraille d'un bâtiment.

Le premier des deux boulets d'acier, à tête à demi aplatie, pénétra de 15c/m875. La partie antérieure se sépara de la partie cylindrique, qui prit une forte courbure ; l'une et l'autre étaient sillonnées de fentes.

Le deuxième pénétra de 20c/m320 ; il resta entier, mais il fut comprimé de 3c/m988 ; il s'infléchit sur lui-même, et *la partie antérieure fut même en partie fondue.*

Des deux autres projectiles en acier, l'un pénétra de 30c/m480, se comprima de 2c/m540 et fut légèrement courbé; l'autre pénétra de 26c/m670, fut comprimé de 5c/m588, et sa pointe fut courbée.

Les deux projectiles en fonte dure furent tirés, l'un à la charge de 28k700, comme les précédents ; l'autre, à celle de 37k515. Le premier pénétra de 36c/m830 et se rompit en deux fragments ; le second traversa la plaque et détruisit complétement le cadre placé en arrière; la pénétration totale fut de 46c/m355 ; le projectile était parfaitement intact.

D'après ces résultats, on résolut de ne plus employer que des projectiles en fonte dure, et de leur laisser la forme cylindro-ogivale qu'ils ont aujourd'hui.

Traduit par DOMIZON,
Capitaine de frégate.

Du mouvement des projectiles. — Une étude publiée par la *Naval Science* sous ce titre donne les résultats d'une série d'expériences qui semblent avoir été conduites avec le plus grand soin, au moyen du chronographe à cadran inventé par l'auteur, et complétées par des recherches purement mathématiques.

La principale difficulté dans toutes les études de ce genre a été de trouver un instrument capable d'enregistrer avec exactitude le temps très-court que met à parcourir un espace connu sur sa trajectoire un projectile animé d'une vitesse variant de 300 à 1,900 pieds par seconde.

Le chronographe de Bashforth doit être considéré comme un des meilleurs, sinon le plus parfait des instruments de ce genre, à en juger par l'uniformité des résultats obtenus par l'inventeur.

On sait que la résistance de l'air au mouvement d'un projectile ne varie pas suivant une puissance constante de la vitesse. Quand cette dernière est d'environ 900 pieds par seconde, la résistance est proportionnelle à V^6 (V étant la vitesse), mais si V augmente, le résultat n'est plus le même ; à 1,200 pieds par seconde, la résistance est proportionnelle à V^3, et au-dessus de 1,350 pieds, elle varie comme V^2. Le professeur Bashforth s'écarte de la route tracée par MM. Didiou, Hélie et autres observateurs, qui remplacent $\frac{ds}{dx}$ par sa valeur moyenne le long d'un arc de la trajectoire. Il considère la puissance retardatrice de l'air comme proportionnelle au cube de la vitesse et à un coefficient variable. Il a déterminé par expérience les valeurs numériques de ce coefficient pour toutes les vitesses de 900 à 1,700 pieds par seconde, pour tous les projectiles ogivaux ou ronds, pleins ou creux, et les a disposées en tables.

Il a été prouvé par des expériences que la résistance de l'air varie comme le carré du diamètre des projectiles, mais quand la résistance à un projectile donné est exprimée par la formule $26 \times V^3$, 26 atteint une valeur maximum pour la vitesse de 1,200 pieds par seconde.

Les formules mathématiques auxquelles arrivent M. Bashforth

ront à subir que le tir des canons de siége. Chacune de ces tou portera deux canons courts de 15 centimètres à anneaux métalli Les forts de Metz et de Strasbourg seront les premiers munis d tourelles. (*Avenir militaire.*)

La torpille Harvey. — Les récentes expériences faites à Plyn par le comité des torpilles prennent une importance très-grand l'on remarque que le gouvernement des États-Unis a décidé d'a sa flotte avec la torpille remorquée divergente d'Harvey, pour l' à la mer ; tandis qu'il continue à armer ses bâtiments de flottille des torpilles emmanchées au bout d'espars, pour l'attaque su côtes. Le gouvernement autrichien a entrepris une série d'expéri avec la torpille Harvey, dans le but de la substituer à la torpille tehead, qui n'a pas réalisé, par mauvais temps en haute mer, le pérances qu'avaient fait concevoir les résultats obtenus dans le naux et les eaux tranquilles. Les marines italienne, hollandai russe se servent depuis longtemps de la torpille Harvey en exe pour familiariser leurs officiers avec les manœuvres nécessaires son emploi efficace pendant le combat. La marine anglaise elle-r fut forcée d'adopter l'engin Harvey il y a environ trois ans, en c dération de l'augmentation de puissance qu'il donnerait à des na étrangers et peut-être hostiles. On a fait peu, il est vrai, dans flotte, comparativement aux marines citées plus haut, pour ol dans la macœuvrne tactique des navires, l'expérience et l'adresse n saires à son emploi.

La torpille Harvey peut être employée par tout navire pouvan plus de six nœuds, et possède la double qualité d'être à la foi arme défensive et offensive. Lorsqu'elle est employée exclusive dans ce dernier but, des navires courts et bons marcheurs poss une grande rapidité d'évolution (ce que l'on obtient par un sys de barre hydraulique ou par deux hélices jumelles) doivent être sis pour la remorquer. Mais comme arme défensive, pour emp les béliers d'approcher, et maintenir les autres bâtiments porteu torpilles à une distance suffisante, elle doit être remorquée de la avant d'un navire quelconque marchant avec toute sa vitesse.

Les navires de commerce, qui ne peuvent porter une grosse a rie pour leur défense, peuvent employer avec avantage les to remorquées. Une vitesse supérieure à six nœuds est indispensa

développement des qualités divergentes de la machine, et comme le mécanisme d'inflammation et la manipulation de tout le système sont simples et marins (Sailor-Tike), des matelots du commerce intelligents peuvent sans instruction préalable la lancer et la manier. Une certaine adresse et une certaine expérience de la manœuvre d'un bâtiment sont cependant nécessaires pour amener la torpille en contact avec les flancs d'un ennemi soupçonneux.

Telle qu'elle fut imaginée par le captain John Harvey, R. *N*. elle doit être remorquée de l'arrière à l'aide d'une longue corde ; mais perfectionnée par le commander Frederich Harvey R. N.; elle est construite sur le même principe que le filet employé pour pêcher la loutre, qui a la propriété de se ranger à un angle considérable de sa remorque en même temps qu'elle s'élève dans la direction du courant. L'appareil se compose d'une boîte de forme irrégulière, d'une longueur totale d'environ 5 pieds et d'une largeur de 6 pouces ; les extrémités sont en forme de coin ; en hauteur elle est coupée droit et mesure 22 pouces.

Le fond de la boîte est lesté avec du fer, en quantité variable, et dépendant de la vitesse du navire.

Au sommet apparaît la cheville d'inflammation, qui est mise en action par les leviers faisant saillie en dehors, et qui, avec les quatre branches de la patte d'oie fixée sur le côté qui regarde le navire, donne à toute la machine l'aspect d'une nouvelle espèce *d'oetopus* (pieuvre).

La patte d'oie, composée de quatre branches qui viennent se fixer sur un même anneau ou *cosse*, est disposée sur le côté de la torpille qui regarde le navire, de telle sorte que cette dernière est remorquée à 45° de l'axe du navire lorsqu'il marche à grande vitesse, l'arête de la partie taillée en forme de coin se maintenant dans la direction de la route parcourue.

Ces torpilles sont de deux formes, chacune d'elles correspondant au côté du navire où elles seront placées.

La remorque, qui a environt 400 yards de longueur, est composée de plusieurs fils d'acier galvanisés recouvrant une âme en chanvre, et forme ainsi une corde métallique de 1 pouce 4' de circonférence (0m032). Chaque remorque est portée sur un tambour muni d'un frein, et fixé sur le pont du navire. De là elle passe dans une poulie placée à une certaine hauteur au-dessus de la surface de l'eau, afin de maintenir le mou autant que possible hors de l'eau. Elle vient se réunir à la torpille en passant par l'anneau ou *cosse* qui porte les branches

de la patte d'oie, puis dans un anneau placé à la partie arrière de la machine, et enfin s'attache à une bouée qui a pour objet d'empêcher la torpille de s'enfoncer trop profondément lorsque le navire ne marche pas en euvant.

Un nœud disposé sur la remorque, et à environ 10 yards de l'extrémité, empêche la torpille de se trop rapprocher de la bouée. Ce nœud étant au delà de l'anneau arrière de la machine, si l'on coupe la remorque à bord du bâtiment, la torpille, sollicitée par son poids, peut courir librement sur l'extrémité de la remorque et se dépasser : s'il devient nécessaire de la laisser couler et de s'en débarrasser, une autre petite ligne est aussi portée sur un tambour. Son courant vient passer dans une poulie placée très-haut au-dessus de l'eau et s'attacher sous le verrou de sûreté ; elle sert à retirer ce verrou quand la torpille est à l'eau et qu'elle s'approche d'un navire ennemi.

Deux torpilles divergentes, ayant à peu près 150 yards de remorque dehors, et se maintenant à un angle de 35° à 45° de chaque côté d'un bâtiment, constitueront un champ offensif d'environ 200 yards de largeur.

Avec de grandes vitesses, les remorques seront presque entièrement hors de l'eau, et les torpilles courront à la surface avec leurs bouées environ à 10 yards derrière elles. — Si un navire ennemi est amené dans ce champ d'action et que le combat semble imminent, le verrou de sûreté sera enlevé, puis le frein desserré et la remorque filée brusquement ; la torpille s'enfoncera alors pour un moment, et lorsque le frein sera serré de nouveau, la remorque raidissant, la torpille se relèvera et viendra en contact avec la coque du bâtiment. Un ou deux leviers subiront une pression, mettront la cheville d'inflammation en mouvement, et l'explosion aura lieu.

Cette manœuvre de faire plonger la torpille demande de l'adresse et du sang-froid de la part de l'opérateur, qui dans la surexcitation du combat ou de l'obscurité produite par la fumée, ou pendant la nuit peut facilement, par suite d'un manque d'expérience, de calme ou de vision, ne pas saisir le vrai moment pour serrer ou desserrer le frein. Dans ce cas, la torpille viendra faire explosion à la flottaison du bâtiment ennemi, et une plus grande charge explosible ne sera nécessaire que si elle avait eu lieu à plusieurs pieds au dessous de l'eau. Pour obtenir d'une manière certaine la destruction, quelle que soit l'immersion, le poids de la charge explosible doit être fixé pour la perforation à la flottaison.

ns ce but, le commander Harvey adopte 76 livres (34k5) de coton-
udre, de dynamite, ou de lithofracteur, qui, étant au contact, suffi-
nt indubitablement pour détruire un navire en bois, et faire sombrer
s anciens cuirassés; mais il peut devenir nécessaire d'augmenter
tte charge pour opérer contre des cuirasses de 12 pouces (0m305).
omme tout l'appareil est très-peu volumineux et que son poids, en y
omprenant le lest, ne s'élève qu'à environ 350 livres (150k), il n'y
ura aucune difficulté à doubler ou tripler la charge, ce qui n'exigera
u'une legère augmentation des dimensions extérieures.

Une grande simplicité, une grande force, et même une apparence
rossière, caractérisent le dispositif d'inflammation de la torpille Har-
ey. Toute la machine constitue un appareil très-marin et destiné à
e rudes et intrépides matelots. Dans tous les détails d'exécution, on
emble avoir eu en vue les habitudes de l'homme de mer.

La chambre de charge est séparée du dispositif d'inflammation, de
elle sorte que la matière explosible n'ait besoin d'être mise en place
u'au dernier moment, et, tant que cette opération n'a pas eu lieu,
charge ne présente aucun danger puisqu'elle est renfermée dans les
aisses ordinaires. Par la même raison, l'action de mettre en place ou
'enlever le dispositif d'inflammation ne présente aucun danger.

Il consiste en une cheville d'inflammation armée à son extrémité
'une fusée à acide sulfurique noyée dans la charge d'amorce. Une
iguille d'acier est fixée au fond de la chambre d'explosion, de telle
anière que, quand la cheville est forcée par une pression plus grande
ue 60 livres sur cette aiguille, l'ampoule de verre qui contient l'acide
brise, et son contenu se répandant sur une composition chimique
éveloppe de la chaleur qui enflamme la fusée.

La charge d'amorce étant ainsi enflammée se fait un passage dans les
arois de la chambre d'inflammation, atteint la charge et la torpille
it explosion.

Pour empêcher l'inflammation d'avoir lieu prématurément pendant
e l'on met la cheville en place, un verrou de sûreté la maintient, et
est enlevé que quand la torpille est à la mer et s'approche d'un na-
re ennemi. Quand le verrou de sûreté a été retiré, et que toute
ession dépassant 60 livres sur les leviers doit faire enfoncer la che-
le, si un navire ami se rapproche d'une manière dangereuse de la
chine, il faut couper la remorque; alors la torpille peut se dépasser
ouler.

Le système d'inflammation chimique employé est d'une action si certaine et d'un maniement si facile, qu'il répond complétement à tout projet d'attaque lorsque peu de navires amis sont engagés, tandis que le mécanisme de sûreté ne laisse rien à désirer en ce qui concerne les opérateurs eux-mêmes.

Le dispositif d'inflammation électrique récemment expérimenté à Portsmourth est destiné à être interchangeable avec le dispositif d'inflammation chimique. Il n'entraîne aucune addition ni aucun changement dans le maniement de l'appareil, et ne demande aucune connaissance spéciale, si ce n'est de savoir charger une pile et établir un circuit.

Lorsque l'électricité doit être employée, un fil conducteur isolé est substitué dans la remorque métallique à l'âme en chanvre : dans le mécanisme d'inflammation un circuit et une fusée électrique remplacent la composition chimique. L'apparence extérieure reste la même, le circuit se fermant par l'action des leviers extérieurs comme précédemment. La pression sur les leviers qui agissent sur la cheville d'inflammation l'amène au contact avec l'aiguille d'acier qui est en communication métallique avec l'enveloppe extérieure de la remorque métallique. Le mécanisme est ainsi automatique ; mais si on désire enflammer la torpille électriquement, à la volonté de l'opérateur, le circuit est fermé d'avance en enfonçant la cheville d'inflammation jusqu'à toucher l'aiguille d'acier : dans ce cas le fil conducteur n'est mis en communication qu'au moment de faire feu.

La communication électrique s'établit avec le tambour portant la remorque par son axe, de manière à être indépendante du mouvement de rotation. Le courant électrique passe de l'un des pôles de la batterie, par un court raccordement, à l'extrémité du fil métallique isolé formant l'âme de la remorque enroulée sur le tambour ; puis de celui-ci, par un autre raccordement, à la cheville d'inflammation, et plus bas à l'amorce au fil de platine qu'elle porte. Quand les dispositions sont prises pour rendre la torpille automatiqne, le circuit se forme quand la pression amène la cheville d'inflammation en contact avec l'aiguille d'acier fixée au fond de la chambre d'explosion ; le courant de retour passe de l'aiguille d'acier au chapeau en cuivre du trou de charge, auquel un trou de l'enveloppe extérieure métallique de la remorque est attaché. Il suit alors cette enveloppe extérieure jusqu'au frein du tambour qui est en communication métallique avec l'autre pôle de la batterie.

Ce fut surtout pour se renseigner sur la force nécessaire à la re-
orque que les récentes expériences furent entreprises. Plus de force
t trouvée nécessaire et cela peut être obtenu très-facilement. Si les
bles électriques peuvent être rendus capables de servir comme re-
orques, les personnes qui s'occupent de torpilles dormantes tireront
s travaux de M. Harvey des indications sur leur emploi comme
bles d'amarrage, ce qui contribuera certainement à simplifier le
ystème de défense au moyen de torpilles.

Lorsque les dispositions sont prises pour obtenir l'inflammation à
lonté, les épreuves électriques peuvent être faites jusqu'au moment
l'explosion. Le manque de moyen d'épreuve, quand la torpille doit
r automatiquement, est une omission que le commander Harvey
it justifier en opposant la simplicité de son appareil. Cependant
s pensons que, comme l'emploi de l'électricité exige des opéra-
rs une certaine connaissance des piles, et une certaine somme d'in-
igence, il peut-être utile de pouvoir se rendre compte si un navire
, par exemple, a fermé le circuit, avant de mettre de nouveau la pile
communication, et sans avoir besoin de haler la torpille à bord pour
arder dedans. Quoique la torpille soit destinée à être lancée par-
sus le bord, quelques instants avant que le contact puisse avoir
t, cependant les circonstances pourront exiger qu'elle soit remor-
qe pendant plusieurs heures, et il est désirable, lorsqu'elle doit agir
tomatiquement, que l'on puisse à l'occasion éprouver le conducteur
mme continuité, conductibilité et isolement.

Une escadre portant de grosse artillerie et ayant cette arme suppléentaire à la remorque des deux bords aura un tel avantage en haute er, sur une autre escadre armée seulement de ses canons, que ce rait un vrai suicide de ne pas se munir de ces engins. Une charge ne double ligne de cuirassés actuels, armés de torpilles Harvey, contre e force ennemie qui en serait dépourvue, amènerait la destruction n certain nombre de navires, et inspirerait aux autres une crainte utaire de combat à petite distance. Dans un combat de canon et pille contre le canon seul, ce dernier aurait donc l'infériorité.

Les deux partis se trouvant ainsi conduits à adopter les torpilles rerquées, l'engagement bord à bord sera évité, et les feux de l'artilie continueront à constituer la force principale, sinon la force décie, dans un combat. Cependant les navires construits dans le but spé-l de posséder une vitesse de giration considérable, quoique incapables

de porter de l'artillerie et du blindage, pourront peut-être amener leurs torpilles en contact avec les flancs d'ennemis plus lourds qu'eux et dont l'attention serait occupée par des adversaires paraissant plus dignes de leurs efforts. En tous cas, les petits navires non cuirassés présents à l'action seront les plus capables de faire du mal en remorquant une torpille Harvey de chaque bord.

C'est en haute mer, et avec une vitesse supérieure à six nœuds, que la torpille divergente d'Harvey sera plus utile, soit comme une arme auxiliaire pour se défendre contre des engins de même nature, ou comme arme spéciale de petits bâtiments bien manœuvrant. Elle joue, en haute mer, le rôle que la torpille emmanchée au bout d'un espar remplit dans les eaux peu profondes et dans les opérations de nuit. C'est un engin dont presque toutes les flottes sont pourvues. Mais, quoiqu'il ait été adopté depuis trois ans par l'Amirauté, pas une seule torpille chargée n'a été donnée à nos bâtiments. De petites *dummies* (poupées) représentant des torpilles Harvey de 22 livres ont été données comme torpilles d'exercice pour les chaloupes à vapeur, ainsi qu'une *dummy* de première grandeur pour les bâtiments; mais les premières représentent une arme inutile, et on s'est peu occupé d'acquérir l'expérience nécessaire pour manœuvrer les navires de manière à éviter ou employer les dernières.

Aussi la flotte anglaise n'a guère augmenté sa connaissance pratique du maniement de cet engin. Elle semble attendre l'appareil de 10,000 livres importé d'Autriche sur plans, dont après trois ans de travail un spécimen vient d'être construit à l'arsenal royal, et qui en est encore à faire ses épreuves par grosse mer. Cependant plusieurs années de pratique de la torpille Harvey ont été acquises par la plupart des autres marines, et il résulte de l'emploi de cet engin, qu'il est en grande faveur parmi les hommes de mer, et considéré comme la torpille la plus sûre, la plus maniable et la meilleure pour le combat en haute mer. *Traduit de l'*Iron.

Bateaux-torpilles allemands. — On a fait récemment à Dantzig des expériences très-satisfaisantes sur des bateaux à torpille de nouvelle construction. Ces bateaux fort petits, mais munis d'une puissante machine, ont une hauteur de deux pieds au-dessus de l'eau et quatre hommes d'équipage. La torpille, fixée à la proue par une perche mobile en bois de chêne, a une pointe très-aiguë en acier, qui, lancée

ɔntre le flanc d'un navire, y pénètre au-dessous de la ligne de la ıirasse. Alors la machine opère un mouvement de recul, et une étin- elle électrique met le feu à la torpille. Le nouveau bateau inventé par : comte de Schack-Wittenau, capitaine de corvette, se distingue par ne plus grande facilité à tenir à la mer, et surtout en ce qu'il diminue ɔnsidérablement les dangers courus par l'équipage.

(*Avenir militaire.*)

Essais de la soupape de sûreté Samson et Parker.— Le *Nau- ical Magazine* publie les renseignements qui suivent sur cette sou- ape de sûreté :

Le premier essai de cette soupape a eu lieu sur une chaudière tu- ılaire marine, ayant pour dimensions 2^{m}971 de diamètre, et 5^{m}867 de ngueur ; 4 fourneaux de 2^{m}209 de long, et de 0^{m}894 de diamètre, 'ec une surface de grilles totale de 6^{mc}90.

La chaudière était pourvue de deux soupapes de sûreté ordinaires, ı 0^{m}150 de diamètre, ayant une surface totale de 3^{m}588 carrés, et ıargés à 4 atmosphères par divers poids ; ensemble, 1062^{k}36.

La soupape perfectionnée avait 0^{m}085 de diamètre, ayant une rface de moins de 0^{m}114, et chargée par poids directs à 3 atmo- hères 1/3 par centimètre carré. Le total du poids de la soupape était férieur à 90^{k}10. Elle a suffi à l'échappement de la vapeur totale ırnie par la chaudière, ainsi qu'on va le voir.

Au commencement des essais, la hauteur de l'eau était de 0^{m}150 ns le tube, la pression de 3 atmosphères 1/5, et les feux très-pous- s, comme s'il fallait obtenir une grande vitesse.

Lorsque la pression se fut élevé à 3 atmosphères 1/3, la soupape mmença à se soulever et la vapeur à s'échapper. 3 minutes après, pression étant de 3 atmosphères 40, la soupape s'ouvrit en grand, est-à-dire de 0^{m}021.

Après une période de deux minutes, la hauteur de l'eau dans le be était de 0^{m}095, et la pression de 3 atmosphères 1/2. 5 minutes rès, la hauteur de l'eau était de 0^{m}075, et l'on avait 3 atmosphè- ; 73 de pression par pouce carré, 5 minutes après il y avait 0^{m}038 eau dans le tube, et toujours 3 atmosphères 73 de pression. 1 mi- te après, la machine ayant été mise en marche, la pression tombe ; atmosphères 40, et la soupape commence à se fermer. Comme navire avait à manœuvrer, on laissa ouverte la communication

avec la machine, alors à 3 atmosphères 30 la soupape se ferr
feux furent poussés pendant toute la durée de l'essai, et les
nications fermées. L'eau était calme dans le tube, et il n'y a eu
projection d'eau dans le tuyau d'échappement de la vapeur.

La deuxième expérience eut lieu sur la même chaudière
soupapes ordinaires, chacune de 0m150 de diamètre, une
totale égale de 2m332 carrés, chargées de poids de 1,069k
pression de 4 atmosphères par centimètre carré.

La pression monta jusqu'à ce que les soupapes commençass
soulever à 4 atmosphères. On poussa alors les feux pour
plus de vapeur possible, et 11 minutes après, moment où la
commença à fonctionner de nouveau, la pression s'était élevée
mosphères 53.

Des deux expériences ci-dessus, il résulte que la soupape d
est largement suffisante pour l'évacuation de toute la vapeur, c
grande chaudière, prise pour type, est capable d'engendre
pression de 3 atmosphères 1/3. A la pression de 4 atmosph
serait possible que la soupape fut aussi insuffisante, car pen
5 dernières minutes, les feux étaient peut-être en meilleur ét
commencement, et la pression s'est maintenue à 3 atmosph
pendant 5 minutes. Ce qu'il y a de très-remarquable, c'est
écart des pressions, entre le moment auquel la soupape s'est
grande ouverte, et celui auquel elle s'est fermée tout à fait.

Ces essais ont été faits en présence de M. James Urqu
M. Traill, inspecteur en chef du ministère du commerce
M. Thomas Gray, du département de la marine, éditeur de c
blication au moment où le concours pour la soupape de sûre
ouvert.

Un nouvel essai de la même soupape de 0m085 a été fait
autre chaudière marine à système tubulaire, de 3m809 de d
3m123 de longueur, à 3 fourneaux de 1m980 de long et larges d
La surface totale des grilles était de 4m341 carrés.

Cette chaudière était munie de deux soupapes ordinaires
de 1m180 de diamètre, ayant une surface totale d'environ 1m5
et chargés à 4 atmosphères 2/3 par des poids à leviers.

La soupape perfectionnée était chargée, par poids directs,
mosphères par centimètre carré, et se comporta par rapp
chaudière, ainsi que le montre le tableau suivant :

	H.	M.		
Commencement de l'essai.....	2	35	Pression..	»
La soupape commence à se soulever.	2	37	—	$3^{atm}90$.
Id.	2	38	—	$3^{atm}93$.
La soupape se soulève franchement..	2	40	—	4^{atm}.
La soupape s'ouvre en grand.....	2	45	—	$4^{atm}06$.
Id.	2	50	—	$4^{atm}13$.
Id.	2	55	—	$4^{atm}13$.
Id.	3	00	—	$4^{atm}20$.

Les feux étaient convenablement en action pendant l'expérience, la vapeur claire et pas d'entraînements d'eau dans le tuyau d'échappement. Mais on n'a pas pris note de la hauteur de l'eau dans le tube de niveau pendant cet essai, vu qu'elle n'était point calme, ce qui a eu pour cause évidemment l'eau sale du port, avec laquelle le plein avait été fait dans la chaudière. L'ouverture de la soupape pendant cette expérience, a été régulièrement de 0^m014 prévus au commencement de l'essai. On a remarqué que, pendant les expériences antérieures, l'ouverture était régulièrement de 0^m021.

Enfin, avec la même chaudière, à la pression réduite de 3 atmosphères 1/3, on a fait une troisième expérience pour constater les facultés de la soupape à se lever et à se fermer. On a trouvé qu'elle s'ouvrait régulièrement à 0^m014 à 3 atmosphères 48 de pression, et qu'elle se fermait quand la pression tombait à 3 atmosphères 18.

Traduit du *Nautical magazine*, par TOUBOULIC,
Lieutenant de vaisseau.

Inflammabilité du bois. — Enduit Jackson. — Le procédé imaginé par le capitaine Jackson pour rendre le bois incombustible, dit le *Nautical Magazine*, a été l'objet d'un rapport favorable de la part de M. Jacomb, qui a été chargé de l'expérimenter.

« Les expériences auxquelles s'est livré M. Jacomb l'ont conduit aux conclusions suivantes :

1° Les différents degrés d'inflammabilité des diverses espèces de bois peuvent être classés ainsi qu'il suit :

Le plus inflammable de tous, acajou, 1 ; inflammable à peu près au même degré, peuplier, 2 ; sapin jaune, 3 ; sapin blanc, 4 ; sapin de Dantzig, 5 ; orme américain, 6 ; frêne, 7 ; teck, 8 ; pin-larix anglais, 9 saule, 10 ; chêne d'Amérique, 11 ; et enfin, le moins inflammable de tous, chêne anglais, 12.

2° Lorsque les pièces de bois sont retirées du feu tout enflammées,

route ; 4 officiers et 2 hommes furent tués pendant l'action, 1
et 10 sous-officiers et soldats moururent des suites de leurs bl
6 officiers et 49 hommes dans le rang furent grièvement
21 officiers et 109 hommes furent légèrement touchés.

Examen des causes qui favorisent le développemen mortalité sur mer. — Nous empruntons à l'*Iron* les réfle suivent :

L'attention du gouvernement vient d'être appelée, par le c commerce, sur la nécessité d'étendre aux gens de mer les g d'existence ou sauvegarde légales dont on jouit à terre.

En Angleterre comme ailleurs, dès qu'une personne vient à le décès est dûment constaté par un médecin, et certificat doi délivré aux autorités civiles, avant l'enterrement. En outre, si paraît résulter d'un accident ou d'un acte de violence quelcon enquête est immédiatement ouverte par un officier de justice recherche la cause ou l'auteur.

A la mer, la vie qui déjà ne court que trop de risques nat exposée encore à ceux provenant de l'insouciance la plus qui y règne, sans aucune espèce de contrôle. Aussi en est-i une tendance déplorable à tout rejeter sur le compte des n Déjà ces dernières n'entrent plus que pour un tiers dans la r générale, ce qui est un grand pas de fait. Viennent en secon naufrages, puis pour le dernier tiers les autres accidents de n

La meilleure façon de remédier à cet état de choses serait, nous, de créer dans les bureaux d'armement un poste d'of santé, avec mission de s'enquérir, à l'époque du débarquer équipages, de la nature des soins qui ont été donnés à bor causes qui ont pu déterminer les décès, si toutefois il s'en senté pendant le voyage. Le magistrat serait appelé au beso struirait absolument comme s'il s'agissait d'un cas à terre. C'es ce genre de contrôle et à un système pareil d'enquêtes que l'o rivé à avoir, dans la marine de guerre, une mortalité bien inf celle de la marine marchande, contrairement à ce qui avait lie fois. Et encore a-t-on trouvé que, pendant l'année 1871, l'Ét pu s'épargner 2,647 décès de marins, dont 2,585 provenant sures ou autres accidents qui n'ont, paraît-il, donné lieu à espèce d'instruction légale.

Si les enquêtes médicale et judiciaire sont utiles pour les personnes qui vivent à terre, à plus forte raison doit-on en faire profiter les gens de mer, qui sont disséminés sur les océans, loin des leurs, privés des secours de la religion et de la protection de la loi.

Traduit de l'anglais par J. LECOMPTE,
Enseigne de vaisseau.

Nouvel itinéraire de Bombay à Aden pendant la mousson de S.-O. — Nous empruntons à la *Rivista marittima* l'analyse suivante de l'ouvrage récemment publié par M. J. Merello, commandant le navire à vapeur *Persia*, de la société Rubattino.

La distance qui sépare Bombay d'Aden est de 1,665 milles marins, qu'il est impossible de parcourir en ligne droite pendant la mousson de S.-O., c'est-à-dire de la moitié de mai aux premiers jours d'octobre, parce que, pendant cette période, le navigateur aurait constamment vent debout et grosse mer.

Jusqu'ici la route réputée la meilleure pour les navires à vapeur qui effectuent ce voyage, était celle indiquée par le lieutenant Taylor, qui avait tracée d'après l'étude comparative de plus de cent journaux de bord des navires de la compagnie des Indes. Voici cette route.

En quittant Bombay orienter le navire presque au S.-O. ; à 60 milles de la côte, modifier cette direction en appuyant vers la gauche, c'est-à-dire en orientant le navire à peu près au S.-S.-O. et naviguer ainsi jusqu'au 9°50′ de latitude. Alors, changer la direction du navire en appuyant à droite, le cap à l'O.-S.-O, jusqu'au 61°30′ de longitude E. Greenwich ; à ce point du trajet orienter le navire à l'E. 1/4 N. et suivre cette direction jusqu'au 55° de longitude environ ; enfin orienter le navire sur le cap Guardafui en passant à l'Ouest de Socotora. Par cette route le navigateur fera 2,150 milles, au lieu de 1,665 qui séparent Aden de Bombay. Mais on sait que, sur mer, la ligne droite n'est pas toujours le plus court chemin d'un point à un autre ; et qu'il est souvent plus avantageux de compter avec les vents et les courants, ce qui a lieu pour la route indiquée par le lieutenant Taylor.

En effet, le navire qui suit cette voie, après s'être suffisamment écarté des côtes de l'Hindoustan, est orienté de façon à ce que la mousson vienne le frapper à tribord et lui permette de s'aider de sa voilure. Il semble, en outre, pendant la partie du trajet qui s'effectue dans la direction du S.-S.-O., que si le courant prend le navire par le travers, il est plus faible, et que le vent est moins violent qu'ils ne le

sont, tous deux, vers d'autres points de ces parages. Il semble aussi que, lorsque le navire continuant son voyage a le cap à l'O.-S.-O., il arrive dans une région du golfe Arabique où la mousson a moins de force, et où, mieux que partout ailleurs, il peut marcher vent debout. Ici également le courant qui vient presque toujours par le travers est des plus faibles.

Lorsque enfin le navigateur, modifiant une dernière fois son orientation, se dirige vers l'E. 1/4 N. et le cap Guardafui, il traverse une partie de mer où la mousson est aussi violente que dans les autres parties du golfe Arabique, mais alors, encore, le vent prend le navire presque par le travers, et malgré un courant toujours faible, il est vrai, mais contraire, il peut avancer avec une rapidité suffisante.

En résumé, la route indiquée par la carte du lieutenant Taylor peut être divisée en deux parties ; la première qui se dirige vers le Sud, là où la mousson est moins forte, et la seconde, qui revient vers le Nord, dans des régions où ce vent a toute son intensité, mais que le navire parcourt en lui offrant son travers et en pouvant ainsi s'aider de sa voilure.

Si ingénieuse et si généralement suivie qu'ait été jusqu'ici cette route, il n'a pas semblé au capitaine Merello qu'on dût lui donner la préférence pour se rendre de Bombay à Aden pendant la mousson de S.-O.

Ce marin a fait un premier voyage en juillet 1871, en naviguant toujours au Nord de la ligne droite qui unirait Bombay à Aden, et, satisfait de cette première épreuve, il l'a recommencée en août 1872 et en juillet 1873.

Le capitaine Merello a fait sa première traversée en 10 jours et 4 heures, la seconde en 9 jours et 17 heures et la troisième en 10 jours et 9 heures. Cela fait une moyenne de 1,700 milles que le vapeur *Persia* (de la compagnie Rubattino) a parcourus en 10 jours et 2 heures environ, soit près de 170 milles par jour. Or, ce navire, par une mer calme, sans vent ni courant, ne ferait probablement pas plus de 220 milles dans le même espace de temps.

On peut dire que la route indiquée par le capitaine Merello est l'opposée de celle du lieutenant Taylor.

En effet, en quittant Bombay, ce navigateur au lieu d'incliner vers le Sud cherche à se maintenir au Nord par l'Ouest ; autant que possible il conserve le cap à l'Ouest, en s'aidant pour avancer des voiles de

nt, et il arrive ainsi jusqu'à une centaine de milles de la côte
ıale de l'Arabie, qu'il suit pour terminer son voyage jusqu'à

nt les 700 à 800 premiers milles le courant contraire, mais
le, retarde quelque peu la marche du navire, marche d'ail-
ıez facile et rapide, parce qu'on navigue avec les focs et les
ıes. Quant aux 900 ou 1,000 milles qui restent à faire, bien
'ent alors le vent et le courant soient entièrement opposés à
on à suivre, grâce au voisinage de la côte, l'un et l'autre sont
ensibles qu'en haute mer.
gues études et de nombreux relevés météorologiques, faits
ılus grand soin, seraient nécessaires pour prouver irrévocable-
'entre ces deux itinéraires, c'est à celui du capitaine Merello
it accorder la préférence, et peut être ce dernier n'exprime-
bien nettement sa pensée quand il dit dans l'opuscule dont il
ıe, si son itinéraire est préférable, c'est parce qu'en le sui-
fait 440 milles de moins qu'avec celui du lieutenant Taylor.
i également que le capitaine Merello n'admet pas, avec le lieu-
aylor, qu'il existe dans la mer d'Arabie certaines zones où la
se fasse moins sentir; mais, sur ce point, il est difficile de
porter aveuglément à lui, alors que le lieutenant appuie son
plus de cent rapports de navigation, et parce que, si ce der-
t une hypothèse qui n'est pas toujours vérifiée par la pratique,
est pas moins conforme à la théorie scientifique.
ıoins, nous sommes d'avis que l'itinéraire du capitaine Merello
ux que celui du lieutenant Taylor, sinon en raison précisé-
motif qu'il indique, mais tout au moins à cause d'un concours
ıstances dont il faut tenir compte.
croyons donc que le vapeur *Persia*, quelque habilement d'ail-
'il fût dirigé, ne pourrait pas faire le trajet de Bombay à Aden
a mousson de S.-O. en 10 jours et 2 heures s'il suivait la
lieutenant anglais.
s nos calculs, ce navire, en suivant l'itinéraire du capitaine
gagne au moins une journée sur son voyage; ce qui ne sem-
s de peu d'importance à quiconque se souviendra du célèbre
glais: *Time is money*.

Traduit de l'*italien*, par LEINGRE.

De l'usage des instruments d'optique. — Sous ce titre, la *Hansa* du 31 mai dernier publie les observations suivantes :

Comment se fait-il que, la nuit, à travers les lunettes de sextant de même qu'à travers les longues-vues ordinaires, on voit ordinairement l'horizon de même que les objets terrestres plus mal qu'à l'œil nu. Les capitaines et les pilotes nous l'ont demandé souvent. Comme nous pensons qu'une réponse à cette question ne serait pas indifférente à plusieurs de nos collègues et qu'elle ne se trouve pas dans les manuels de physique qui soient parvenus jusqu'ici à notre connaissance, nous allons essayer d'y répondre succinctement.

La netteté avec laquelle on voit un objet est dépendante de la quantité de rayons lumineux qui tombent de cet objet sur la rétine de l'œil. La lumière reçue est-elle trop vive, alors la pupille se contracte, comme par exemple, par une lumière solaire intense, jusqu'à un diamètre d'environ 1m/m5.

Arrive-t-il encore trop de lumière, alors on ferme les yeux de plus en plus, et la trop vive lumière est ainsi affaiblie par la fermeture progressive des paupières et des cils. La lumière devient-elle moins vive, alors la pupille s'ouvre de nouveau et, enfin, pendant la nuit, elle n'est guère plus petite que l'iris. Nous l'avons observée souvent, chez certains hommes, d'un diamètre de 6 millimètres.

Une longue-vue est dans de bonnes conditions si les rayons lumineux, tombant parallèlement sur l'objectif, sortent aussi parallèlement par l'oculaire. Qu'on braque une lunette sur un astre, qu'on la tienne à longueur de bras et qu'on regarde à travers, on voit alors dans l'oculaire un petit cercle lumineux.

Le diamètre de l'objectif, divisé par celui du cercle lumineux, donne le grossissement :

Soit D le diamètre de l'objectif ;

d le diamètre du petit cercle lumineux.

Les rayons lumineux tombant sur la surface $\frac{D^2}{4} \times \varpi$ sont concentrés sur la surface $\frac{d^2}{4} \times \varpi$; leur intensité augmente dans la proportion $\frac{\varpi D^2}{4} : \frac{\varpi d^2}{4} = \frac{D^2}{d^2}$.

D'après cela, la lunette apporte d'un objet sur l'œil $\frac{D^2}{d^2}$ fois plus de rayons lumineux qu'à l'œil nu.

Cela n'est pourtant vrai qu'autant que le diamètre du cercle lumineux dans l'oculaire est plus grand que celui de la pupille ; mais le diamètre de la pupille est-il plus grand, soit δ ce diamètre ($\delta > d$), alors la pupille d'une surface $\frac{\delta^2\varpi}{4}$ reçoit les rayons émanant d'une surface plus petite $\frac{d^2\varpi}{4}$ et l'intensité lumineuse décroit dans la proportion $\frac{\delta^2\varpi}{4} : \frac{d^2\varpi}{4} = \frac{\delta^2}{d^2}$.

La quantité de rayons lumineux prise absolument égale à $\frac{D^2}{d^2}$ est à diviser par la proportion $\frac{\delta^2}{d^2}$ ce qui donne $\frac{D^2}{\delta^2}$.

Si une lunette grossit m fois, on voit dans cette lunette une surface m fois plus haute et m fois plus large et par conséquent m^2 fois plus grandes qu'à l'œil nu. Les rayons lumineux émanant de l'objet sont donc répartis sur un surface m^2 fois plus grande et chaque point de l'image sera éclairé m^2 fois plus faiblement et paraîtra dans la lunette avec une intensité $x = \frac{D^2}{d^2m^2}$ ou $\frac{D^2}{\delta^2m^2}$ suivant le cas et encore on ne tient pas compte que les verres, si polis et si proprement tenus qu'ils soient, absorbent toujours un peu de lumière.

Ce n'est que dans les lunettes de nuit que nous avons trouvé $d > \delta$; dans toutes les autres lunettes, la nuit, δ est $> d$. La clarté des lunettes de nuit est donc à compter d'après la première formule $\frac{D^2}{d^2m^2}$ et celle des autres lunettes d'après la seconde $\frac{D^2}{\delta^2m^2}$.

Dans une bonne lunette de nuit, nous trouvons $D = 54^m/_m$, $d = 9^m/_m$. Le grossissement $\frac{54}{9}$ est donc égale à 6 et la clarté $\frac{D^2}{d^2m^2} = \frac{m^2}{m^2} = 1$.

La petite lunette terrestre dans les sextants et les octants, grossissant environ 4 ou 5 fois, a ordinairement 15 à $16^m/_m$ de diamètre d'objectif. Prenons le diamètre de la pupille, la nuit de $5^m/_m$, l'intensité lumineuse de cette lunette sera donnée par la formule :

$$\frac{D^2}{\delta^2 m^2} = \left(\frac{16}{5 \times 4.5}\right)^2 = 0.5 \text{ à peu près.}$$

Chaque point de l'image est donc 2 fois moins éclairé qu'à

Les lunettes des sextants que l'on trouve dans le commer sissant de 6 à 11 fois, ont ordinairement un diamètre d'objec à 20m/m. Prenons 8 pour le grossissement moyen et 18m/m p mètre moyen de l'objectif et δ égal à 5m/m on obtient pour inte mineuse $\left(\frac{18}{5 \times 8}\right)^2 = \frac{1}{5}$ à peu près.

Les longues-vues de bord grossissent tout au plus 12 f un diamètre d'objectif de 40m/m. Son intensité lumineuse se $\left(\frac{40}{5 \times 12}\right)^2 = \frac{4}{9}$.

Dans ces calculs, comme il a été dit plus haut, on sup verres bien polis et bien propres, on néglige l'assorption de lumineux par les verres qu'on suppose encore sans défauts, c peut se réaliser dans les fabriques ordinaires. D'après cela, les obtenus doivent encore être un peu diminués.

Si nous répétons le calcul de l'intensité lumineuse pour une vue de bord ordinaire par un jour bien clair où le diamètre de pille peut être estimé à environ 2m/m et égal au diamètre du c .nineux dans l'oculaire, on aura alors une intensité lumine grande que ci-dessus, parce que le dénominateur δ^2 dans l sion $\frac{D^2}{\delta^2 \times m^2}$ devient plus petit, on obtient $\left(\frac{40}{2 \times 12}\right)^2 = \frac{25}{9}$ =

Il ne faudrait pas induire des raisonnements précédents que des instruments d'optique ne présente de grands avantages, dans certains cas la clarté soit singulièrement diminuée. Po en convaincre, nous réunîmes, d'après Arago, dans un mên deux lentilles d'objectif de sextant d'égale distance focale ; no nions ainsi un instrument qui ne grossissait ni n'altérait l'inte mineuse, et nous pûmes ainsi voir un satellite de Jupiter, c nous eût pas été possible à l'œil nu, encore que nous en cherché la place auparavant avec un bon téléscope.

Traduit de l'allemand par SEPTA:
Enseigne de v

Tableau général des mouvements du cabotage penda née 1871. — En tête de ce tableau, que la direction gén

et des contributions indirectes vient de publier, nous trouvons
mé analytique, d'où il résulte que, le poids total des mar-
es de toute nature transportées par cabotage en 1871, a été
1,278 tonnes. Ce chiffre comprend à la fois le grand cabotage,
lire les expéditions de l'Océan à la Méditerranée et réciproque-
le petit cabotage, c'est-à-dire les expéditions entre les ports de
mer. Le chiffre correspondant de 1876 était de 1,798,825 ton-
a moyenne des cinq années antérieures de 2,016,696 tonnes.
ltats de 1871 sont donc supérieurs de 312,453 tonnes à ceux
et de 94,582 tonnes à la moyenne quinquennale.
rt du grand cabotage dans les quantités transportées en 1871
118,905 tonnes; celle du petit cabotage de 1,992,373 tonnes.
ès les ports d'expédition, ces quantités se répartissent comme
e l'Océan et la Méditerranée.

DÉSIGNAION.	OCÉAN.	MÉDITERRANÉE.	TOTAL.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.
botage	11,590	107,315	118,905
otage	1,451,075	541,298	1,992,373
Total	1,462,665	648,613	2,111,278

dique ci-après les principaux ports d'expédition et de destina-
bord pour le grand cabotage et le petit cabotage réunis, et
séparément, pour chaque nature de transport.

Grand cabotage et petit cabotage réunis.

PORTS D'EXPÉDITION.				PORTS DE DESTINATION.			
des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
.....	285,012	13.6	61	Marseille	255,401	12.0	62
.....	251,667	11.9		Rouen	225,003	10.7	
.....	187,758	8.8		Le Havre	186,494	8.7	
ie	104,536	5.0		Bordeaux	150,307	7.0	
.....	99,822	4.7		Nantes	84,657	4.0	
ttoue	68,556	3.2		Dunkerque	82,011	3.8	
.....	66,664	3.1		Arles	76,274	3.6	
.....	49,569	2.4		Cette	69,974	3.2	
t	49,052	2.3		La Rochelle	61,152	2.9	
.....	47,435	2.2		Charente	46,767	2.2	
.....	43,965	2.0		Brest	44,293	2.1	
elle	38,225	1.8		Caen	39,428	1.8	
orts	819,017		39	Autres ports	789,517		38

Grand cabotage.

PORTS DE L'OCÉAN.

Quantités expédiées de l'Océan à la Méditerranée.				Quantités arriv de la Méditerranée à l	
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Ton: d 1,000 gram
Dunkerque	7,852	67	92	Rouen	31,
Le Havre	2,276	19		Le Havre	28,
Boulogne	337	3		Dunkerque	17,
Bordeaux	330	3		Nantes	5.
Autres ports	795		8	Autres ports	24,

PORTS DE LA MÉDITERRANÉE.

Quantités expédiées de la Méditerranée à l'Océan.				Quantités arriv de l'Océan à la Médite	
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Ton: d 1,000 gram
Marseille	46,492	43	93	Marseille	19,7
Cette	42,339	39		Cette	4
Port-Vendres	11,510	11		Toulon	1
Autres ports	6,974		7	Autres ports	1

Petit cabotage.

PORTS DE L'OCÉAN.

Quantités expédiées de l'Océan à la Méditerranée.				Quantités arriv de la Méditerranée à l	
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Ton: d 1,000 gram
Le Havre	282,736	19.5	54	Rouen	194,
Bordeaux	187,429	13.1		Le Havre	157,
Dunkerque	96,684	6.8		Bordeaux	149,
Rouen	66,410	4.5		Nantes	78,
Charente	49,570	3.5		Dunkerque	64,
Rochefort	49,052	3.4		La Rochelle	61,
Nantes	47,395	3.2		Charente	46,
Autres ports	671,799		46	Autres ports	697,

PORTS DE LA MÉDITERRANÉE.						
Quantités expédiées de la Méditerranée à l'Océan.				Quantités arrivées de l'Océan à la Méditerranée.		
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
Marseille	205,175	38	70	Marseille	227,685	42	64
Port-de-Bouc	65,742	13		Arles	76,274	14	
Cette	57,484	11		Nice	20,538	4	
Arles	43,965	8		Port-de-Bouc	20,066	4	
Autres ports	168,932		30	Autres ports	196,735		36

Mouvements de la navigation.

Il a été expédié en 1871, tant pour le grand que pour le petit cabotage 58,958 navires, jaugeant 2,996,853 tonneaux (jauge officielle).

En 1870, le nombre des navires avait été de 55,118 et le tonnage de 2,842,352; la moyenne des cinq années antérieures donne 60,424 navires et 2,768,832 tonneaux.

L'année 1871 est ainsi en perte sur la période quinquennale de 1,466 navires; mais elle est en avance sur cette même période de 228,021 tonneaux, et elle présente sur l'année 1870 des augmentations de 3,840 navires et de 154,501 tonneaux.

Dans le mouvement général de la navigation, la part du grand cabotage a été de 496 navires et de 124,278 tonneaux; celle du petit cabotage de 58,462 navires et de 2,872,575 tonneaux.

D'après les ports d'expédition, ces chiffres se répartissent comme suit entre l'Océan et la Méditerranée.

DÉSIGNATION.	PORTS D'EXPÉDITION.					
	Ports de l'Océan.		Ports de la Méditerranée.		Total.	
	Nombre.	Tonnage officiel.	Nombre.	Tonnage officiel.	Nombre.	Tonnage officiel.
Grand cabotage	50	13,926	446	110,352	496	124,278
Petit cabotage	49,118	2,001,182	9,344	871,393	58,462	2,872,575
Total	49,168	2,015,108	9,790	981,745	58,958	2,996,853

Voici par ordre d'importance, les principaux ports d'expédition et de destination, d'abord pour le grand cabotage et le petit cabotage réunis, et ensuite séparément, pour chacune de ces navigations.

Grand cabotage et petit cabotage réunis.

PORTS D'EXPÉDITION.					PORTS DE DESTINATION.				
Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.	
Marseille.....	2,845	377,310	12.7	44	Bordeaux.....	10,089	354,583	11.8	46
Le Havre.....	3,234	292,328	9.7		Marseille.....	2,490	326,901	10.9	
Bordeaux.....	7,313	267,809	8.9		Le Havre.....	3,178	274,048	9.1	
Cette.....	1,221	192,564	6.5		Rouen.....	1,459	163,293	5.6	
Dunkerque.....	802	96,824	3.3		Cette.....	1,051	154,850	5.3	
Rouen.....	917	88,279	2.9		La Rochelle....	2,989	96,072	3.3	
Autres ports....	42,626	1,681,739		56	Autres ports....	37,702	1,625,106		54

Grand cabotage.

PORTS D'EXPÉDITION.					PORTS DE DESTINATION.				
Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.	
Cette.....	187	47,410	37.9	82	Le Havre.....	79	34,906	28.1	71
Marseille.....	189	46,185	37.0		Rouen.....	90	23,686	19.0	
Dunkerque.....	23	6,237	5.0		Dunkerque.....	72	19,012	15.2	
Port-de-Bouc...	17	2,981	2.1		Marseille.....	34	10,984	8.7	
Autres ports....	80	21,465		18	Autres ports....	221	35,720		29

Petit cabotage.

PORTS D'EXPÉDITION.					PORTS DE DESTINATION.				
Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.	
Marseille.....	2,656	331,125	11.5	42	Bordeaux.....	10,085	352,444	12.4	45
Le Havre.....	3,223	288,019	10.0		Marseille.....	2,456	315,917	10.9	
Bordeaux.....	7,310	266,208	9.1		Le Havre.....	3,099	239,142	8.3	
Cette.....	975	145,154	5.1		Cette.....	1,043	153,553	5.3	
Dunkerque.....	779	90,587	3.3		Rouen.....	1,369	141,637	4.9	
Rouen.....	913	87,760	3.0		La Rochelle....	2,989	96,072	3.2	
Autres ports....	42,606	1,663,722		58	Autres ports....	37,421	1,573,798		55

Comparaison des quantités et du tonnage officiel.

1° Cabotage.

Le tableau n° 10, du *Tableau général du cabotage*, présente les

mouvements du cabotage, tant sous le rapport des quantités transportées que du tonnage des navires chargés sur lest.

Ces mouvements sont résumés d'abord pour l'ensemble de la France et ensuite distinctement pour chaque port.

Il s'agit à la fois dans ce tableau de la navigation à voiles et de la navigation à vapeur. Pour les deux navigations réunies, la proportion des navires chargés est de 79 p. 0/0, et celle des navires sur lest de 21 p. 0/0. Le rapport entre le poids des cargaisons et le tonnage officiel des navires chargés est de 704 kilogrammes par tonneau de jauge officiel.

Un tableau spécial (n° 11), donne des indications analogues pour les transports par les navires à vapeur. Pour cette navigation prise isolément, la proportion des navires chargés est de 83 p. 0/0, et celle des navires sur lest de 17 p. 0/0. Le rapport entre le poids des cargaisons et le tonnage officiel des navires chargés est de 580 kilogrammes par tonneau de jauge officiel.

2° Ensemble du mouvement commercial.

Un dernier tableau (n° 12) présente l'ensemble des opérations maritimes : commerce extérieur, cabotage et mutations d'entrepôt. Dans le chiffre total de 13,038,682 tonnes de 1,000 kilogrammes auquel se sont élevés les transports par mer, entrées et sorties réunies, le port de Marseille est compris pour 2,601,889 tonnes; le Havre pour 1,545,187; Bordeaux pour 1,280,322; Dunkerque pour 1,029,363; Rouen pour 639,194; Cette pour 523,408; Dieppe pour 400,388; Nantes pour 365,678 et Saint-Nazaire pour 306,031 tonnes.

Le tonnage légal, d'après la jauge officielle des navires qui ont transporté ces marchandises, est de 16,427,885 tonneaux, soit, en moyenne, un tonneau de jauge pour 794 kilogrammes de marchandises.

Renseignements commerciaux sur la Californie. — On nous adresse de San-Francisco la note suivante :

La Californie avec ses terrains vierges et fertiles, et son climat favorable, deviendra un État essentiellement agricole et un des vastes greniers d'abondance du monde entier. L'agriculture l'enrichira beaucoup plus encore que ses mines d'or et d'argent. La grande culture est en voie de progrès, les bénéfices réalisés sur la récolte de 1873 ont

donné un nouvel essor à la production du blé; un cinquième de terre en plus a été ensemencé. Le temps s'étant admirablement comporté, on compte pour 1874 sur une récolte fabuleuse de 40 millions de boisseaux (1,088,000tx) de blé. En défalquant la consommation intérieure, on présume en exporter 750,000 tonnes, qui représentent le chargement de 7 ou 800 navires; c'est donc un fret d'un retour assuré pour nos bâtiments de commerce.

En 1873, le nombre d'acres semés en blés était de 2,900,000 (1,174,000 hect.). Les terrains privilégiés rapportent de 40 à 50 boisseaux l'acre. Les travaux d'irrigation sont nombreux et augmentent tous les ans. On cultive déjà la vigne sur une grande échelle. On arrivera par la suite à produire de bon vin. En 1873, malgré les gelées tardives qui ont fait beaucoup de mal, la récolte a donné environ 3 millions de gallons de vin, soit 12 millions de litres.

On cultive également la betterave pour en faire du sucre. En 1873, deux raffineries, une à Sacramento, l'autre à Alvarado ont produit 2 millions de litres.

On commence aussi à cultiver le tabac et le coton; les premiers essais paraissent favorables. On élève de nombreux troupeaux de bœufs et de moutons qui fournissent une viande excellente.

Commerce français. — Le commerce français est dans une bonne situation, les importations ont augmenté en 1873 sur 1872.

	fr.
En 1872 elles étaient représentées par.....	10,969,035
1873 —	14,323,685
Différence.....	3,354,650

Ces importations consistent principalement en étoffes de laine (3,600,000 fr.), en vins (2,700,000 fr.), en liqueurs (1,865,000 fr.), en quincaillerie, chaussures, conserves, huile d'olive, etc.

Le fret pour la France est ainsi réglé : trois à quatre livres par tonnes par navire à voiles; de quatre à quinze livres pour les navires à vapeur.

Commerce général de l'État de Californie.

	fr.
Les importations générales étaient en 1872 de.....	207,525,865
— — en 1873 de....	165,799,005
Diminution.....	41,726,865

ɜ diminutions ont porté sur le riz, le sucre, les oranges (Tahiti), ırbon, la chaussure, les cigares, la cotonnade, la lingerie, les es, etc., et en général sur les effets manufacturés, ce qui est dû veloppement de l'industrie locale, laquelle trouve dans les Chinois 'availleurs intelligents et peu coûteux.

quantité de charbon introduite devient moindre de jour en jour se des importants gisements de combustible qui ont été décou- dans la Californie.

' a eu augmentation dans l'importation sur les articles suivants : , café, chanvre, cognac, conserves, huile d'olive, opium, sel, apon), vins et liqueurs.

, exportations suivent toujours une marche ascendante; elles ıt :

	fr.
1872	158,581,700
1873	212,871,910

, augmentations ont porté en 1873 sur les articles suivants :

	fr.
Bois	2,536,100

iti, Mexique, Amérique du Sud, Iles de l'Océanie, Chine, Sibérie, Japon, ɔol.)

	fr.
Farine (10 millions de quintaux de blé.)	14,763,435
Froment	94,181,980
Mercure	5,370,805

a trois mines principales, New-Almaden, New-Soria, Predington. Celle de lmaden est la plus importante, elle fournissait autrefois 3,500 flacons de ɜs; elle n'en fournit plus que 1,000 environ, mais le mercure a beaucoup ıté de valeur.)

	fr.
Haricots	88,560
Orge	1,995,065
Peaux	2,280,790

ıx de phoques provenant du territoire d'Alaska, pêcheries affermées à la *commercial company*. On chasse les phoques pendant quatre mois seule- il est permis d'en tuer 100,000, pas plus.)

Minerai (or et argent)	1,861,760
Poissons	4,710,320
Biscuit	185,130
Semence de moutarde	348,000
Borax	2,747,930

Bois. — Le chiffre des exportations ne peut donner une idée de l'immense commerce de bois de la Californie. En 1873, San-Francisco a reçu 203,330,000 pieds de bois rouge et de sapin venant en grande partie de Puget-Sound et de l'Orégon. Ce port n'a expédié que 18,332,177 pieds, le reste de l'exportation, 95 millions de pieds, est fourni par les divers points de la côte qui possèdent des scieries.

Saumons. — Le saumon s'exporte en grande quantité (2,572,020 fr.), les 4/5 sont envoyés en Angleterre et à New-York. Tahiti en reçoit pour 50 mille francs.

Borax. — L'exportation du borax a augmenté de 471,910 francs à 2,748,930 francs.

La sortie des céréales est libre et sans condition; les frais du commerce et la mise à bord (tous droits compris) sont de 0,35 par hectolitre.

Il ne faut pas confondre l'exportation des minerais d'or et d'argent avec celle des valeurs or et argent.

Voici cette dernière pour 1873 :

	fr.
Amérique centrale	2,757,880
Angleterre	3,335,550
Chine	31,676,765
Japon	11,030,785
New-York	72,989,480
Pérou	1,535,170
Sandwich	175,000
Total	123,575,630

On lit dans le journal l'*Alta California*, les renseignements suivants : « Sur 200 mille de dollars (100 millions de francs) exportés, la Californie envoie dans les bonnes années 1,500,000 dollars (7,500,000 francs) en Chine et 500 mille dollars (2,500,000 francs) au Japon, soit 1/10. Elle en envoie les 3/4 à New-York et en Europe; mais ici elle se trouve en concurrence avec des nations qui ont l'avantage de la proximité, qui peuvent satisfaire aux demandes plus promptement et qui ont un fret moindre. Aussi y a-t-il fort à croire que l'Asie sera le grand marché où San-Francisco enverra ses produits, surtout ses farines. »

1873, les diminutions ont porté sur les articles suivants :

	fr.
Avoine	65,565
Laines	31,510,535
Cuirs tannés	1,600,020
Minerais de cuivre	555,705
Minerais divers	471,750
Vins	3,933,945
Huile de baleine	2,246,200

; laines constituent le commerce le plus important après celui éréales.

mortalité sur le bétail a été de 20 p. 0/0; aussi a-t-on des pertes nes : 1 million de dollars (5 millions de francs).

ies. — Les minerais divers sont peu exportés. La manganèse est uvaise qualité. Pour le plomb il s'est établi récemment des fon- ; qui le transforment en saumon.

xploitation des mines se faisant généralement au moyen de l'eau, st trouvé en 1873 dans de mauvaises conditions à cause de la e sécheresse qui a régné pendant le printemps. De plus, les capi- s anglais se retirèrent tous ensemble. Néanmoins il y a eu en 1873 ugmentation de 10 millions de dollars sur la production en 1872 ines d'or et d'argent.

.bleau des productions des métaux précieux dans les états du Missouri en 1873.

		dollars.
Or	Compagnie Wels et Farga	24,707,820
	Autres compagnies	2,999,238
Argent transporté pour la compagnie		34,315,741
Minerais et bas métaux		11,235,884
		72,258,683

squels la Californie a produit 20 millions environ de dollars.

nnée 1874 s'est ouverte dans des conditions très-avantageuses, les pluies abondantes.

ies de cuivre, fer, charbon. — L'exploitation du cuivre, com- e il y a quelques années, a reçu un grand accroissement en 1872 1873, mais n'est pas encore devenue une industrie importante.

Il existe des dépôts de fer riches et étendus. Une compagnie s'est formée, qui espère suffire aux besoins locaux. Le charbon est l'objet de recherches actives. On a déjà découvert des gisements importants dont le plus riche se trouve dans Ignacio Walley (comté de Contra-Costa). Cette mine est à quelques milles seulement de la baie, et, les produits en seront transportés à peu de frais sur le marché de San-Francisco. Ce charbon est d'une qualité supérieure, il peut rivaliser avec les charbons d'Angleterre et d'Australie.

	Tonneaux.
La principale mine exploitée, celle du Mont-Diable, a produit en 1873	171,741
Viennent ensuite les mines de :	
Black-Diamont	104,106
Pettsbury	32,363
Union	22,600
Central	8,518
Eureka	4,098
Le total du charbon produit est de	343,386

1,210 milles de chemins de fer sont livrés à la circulation. Oakland a une *State Line* de 272 milles.

Navigation en 1873.

NATIONS.	ENTRÉES.		SORTIES.	
	Navires.	Tonnage.	Navires.	Tonnage.
Amérique centrale	48	85,377	91	165,710
Angleterre	78	76,416	393	397,372
Australie	89	84,912	111	101,227
Allemagne	8	3,009	9	13,348
Brésil	5	4,764	5	4,764
Chili	13	8,555	20	11,966
Chine	66	121,164	79	138,753
Colombie Britannique	59	42,120	128	91,059
Etats-Unis (Atlantique)	70	89,327	76	96,076
France	18	9,434	19	12,408
Iles Sandwich	20	15,062	45	31,900
Iles de la Société	25	4,015	56	8,259
Indes Orientales	15	10,726	17	12,451
Japon	4	1,971	25	84,010
Mexique	54	19,743	104	39,135
Pérou	41	36,357	66	53,488
Possessions russes	5	701	13	2,297
Divers	21	16,380	63	24,385
Pêcheurs et baleiniers	32	6,639	66	13,449
Etats-Unis (Pacifique)	2,915	651,446	5,857	1,271,184
Totaux	3,316	1,295,107	7,213	2,560,083

Il y a encore peu d'usines de montées ; cela tient à la cherté de la main-d'œuvre ; on cherche bien à y employer des Chinois. A San-Francisco il y a une belle fabrique de couvertures et d'étoffes de laine qui appartient à une maison française, une forge, une fonderie de plomb, des minoteries, des scieries, etc.

Le commerce intérieur de la Californie s'est peu ressenti de la crise financière dont les États de l'Est ont tant souffert; c'est grâce à l'usage des espèces d'or et d'argent, à l'exclusion du papier-monnaie, et grâce aussi à la nature des opérations commerciales, qui sont entourées de plus de garanties que dans les autres États de l'Union.

Le pénitencier brésilien de Fernando de Noronha. — Nous empruntons au *Journal de la Société de géographie* de Londres (1872) les notes suivantes sur cette île [1].

Fernando de Noronha, situé par 3°50′ latitude Sud et 32°25′ longitude Ouest, à environ 194 milles au N.-E. du cap San Roque, le point le plus oriental de la côte du Brésil, se trouve hors des routes ordinaires des bâtiments et est par cela même une des îles les moins fréquentées de l'Atlantique du Sud. Elle est si peu connue, que la carte de l'Amirauté, fort médiocre d'ailleurs, est datée de 1735.

La visite du *Bristol*, qui ne dura que deux jours, le 22 et le 23 août 1871, eut particulièrement pour but d'ajouter à nos connaissances imparfaites quelques renseignements, surtout sur les mouillages, la hauteur du pic le plus élevé, etc.

L'île principale du groupe a environ 4 milles de long et en moyenne 1 mille de large ; elle est formée d'un plateau ondulé de 100 à 300 pieds au-dessus du niveau de la mer, descendant en pente raide vers des plages sablonneuses ou se terminant par des falaises escarpées.

Quelquefois le terrrain s'élève de 500 à 700 pieds de haut ; il y a ainsi cinq ou six collines que les habitants appellent des montagnes.

A la pointe Est se trouvent cinq ou six petits îlots de rochers qui ne servent à rien. La direction générale du groupe est du S.-E. au N.-O.. Le mouillage devant le village des convicts, environ au tiers de la côte N.-E. de l'île est ouvert et d'un facile accès ; les grands bâtiments peuvent venir mouiller près du fort Kock et de la plage de sable où le débarquement s'effectue ordinairement.

---

[1] Par M. A. Rattray.

Les roulis si communs à l'Ascension et à Sainte-Hélène y sont inconnus, et de légères brises rendent ce mouillage encore plus sûr en tout temps.

Les navires de guerre brésiliens et en moyenne dix ou douze baleiniers visitent annuellement la ville pour apporter ou prendre des provisions. Un petit steamer, frété par le gouvernement apporte les provisions, les convicts et le courrier deux fois par mois, de Pernambuco, le port brésilien le plus près.

A cette exception près et à part les courtes visites accidentelles comme la nôtre, l'île est entièrement séparée du monde civilisé.

Le village des convicts, nommé la Cité, est construit principalement sur le penchant de la colline s'élevant en pente raide du débarcadère; il possède environ 1,000 habitants.

La partie la plus importante est un carré nommé square, et formé par le gouvernement, une petite église, la prison, les ateliers et les magasins du gouvernement. Le tout est construit en pierre et blanchi à la chaux.

De ce point rayonnent dans les deux sens, trois ou quatre rues; dans celle qui longe la mer se trouvent quelques magasins construits en pierre et très-mal approvisionnés.

Les maisons détachées ou plutôt les huttes des convicts sont de fragiles constructions en claie grossièrement platrée avec de la boue. La lumière et l'air y entrent par de nombreux endroits autres que les portes et fenêtres.

Elles sont généralement mal distribuées; un côté sert de logement à la famille; l'autre, plus petit, sert de magasin aux haricots et au maïs. Derrière se trouve un petit jardin souvent négligé.

Quelques-unes sont mieux construites et blanchies à la chaux; elles montrent alors quelques marques de confort auxquelles vous pouvez juger le goût, les habitudes, les occupations et la position sociale du propriétaire.

La principale partie, et la seule remarquable de la ville, commande et le village et le mouillage; elle est construite sur un roc élevé, s'avançant au-dessus de la mer à une des extrémités du débarcadère.

Il y eut d'abord huit forts dans différentes parties de l'île; ils sont maintenant réduits à quatre et armés de 32 canons vieux et rouillés; un seul est occupé.

A la partie la plus éloignée de la baie s'élève un pic d'aspect singulier. C'est une élévation inaccessible, en forme d'aiguille et complé-ement abrupte. Il projette une ombre très-longue sur les terrains nvironnants et forme ainsi un admirable cadran solaire.

L'île est occupée par 150 soldats et 6 officiers, sous le commande-ıent du gouverneur. Les soldats qui gardent les magasins et non spé-ialement les convicts, occupent le fort.

Les convicts sont au nombre de 1,500, presque tous Brésiliens, ègres ou mulâtres; il y a aussi quelques Italiens, un mulâtre amé-icain et un Anglais. Sur ce nombre 60 environ sont des femmes.

Il y a en tout dans l'île 200 femmes en y comprenant les femmes ondamnées, les femmes et les filles des soldats et des convicts; es enfants élèvent la population de l'île au chiffre de 2,000 âmes.

Les crimes pour lesquels ils ont été bannis sont : le meurtre, es malversations, le faux monayage, les faux, etc., beaucoup de femmes our avoir empoisonné ou assassiné leur mari.

Sur les 1,500, un tiers environ, y compris les femmes, vivent et tra-aillent dans le village.

Les femmes sont employées à la couture ou comme tailleurs, et les ommes occupés chacun suivant sa spécialité. Tous ont une tâche à faire.

Quelques-uns sortent le jour pour pêcher, travailler dans les ateliers lu gouvernement ou au débarquement des marchandises.

Les pêcheurs sont placés sur de petits radeaux ; tous les ouvriers se ortant bien travaillent dans les ateliers et sont surveillés. Mais, les ieillards, les infirmes et les estropiés ont le privilége de faire leurs ravaux de charpenterie, de cordonnerie, etc., chez eux.

Le reste, c'est-à-dire 1,000, est divisé en 10 compagnies d'un cent haque, qui cultivent 10 plantations dans différentes parties de l'île.

Ils sont commandés par 16 sergents, dont un seul, le sergent-major st un homme libre; un dirige les femmes, quatre ont la surveil-ince des hommes du village, et dix celle des plantations.

Le sergent-major surveille tout. Ces sergents sont choisis parmi les ommes de bonne conduite et sur le point de finir leur peine.

Les convicts sont rassemblés chaque soir dans le village ou dans les antations. Le dimanche ils doivent s'habiller proprement et aller à église, que desservent deux prêtres catholiques français; un orches-e et un chœur de convicts s'y fait entendre; des 500 qui vivent

dans le village, 400 occupent la prison. Le reste comprend les femmes et les hommes mariés. Aucune femme n'habite la prison.

Celle-ci est simplement une construction en pierre d'un étage, se composant d'une cour ouverte autour de laquelle s'élèvent de longues allées carrelées, à l'aspect grossier et manquant de confort.

De chaque côté sur de longues tables en bois, les convicts dorment, mangent et placent leur rares et pauvres vêtements.

A l'une des extrémités se trouve une cuisine sale et primitive, où ils font cuire leur maïs.

L'atelier près de la prison est une construction semblable où les ouvriers sont à l'abri de l'air et de la pluie. D'après le règlement, les convicts passent la moitié de leur temps dans la prison, après quoi ils peuvent habiter au dehors et se construire une maison et cultiver leur jardin. Le gouvernement leur alloue à chacun une portion de terre.

S'ils se conduisent bien, et spécialement s'ils se marient, ils peuvent être graciés d'une partie de leur peine par le gouvernement. Les convicts mariés peuvent demander à avoir avec eux leur femme et leurs enfants. Des mariages se font souvent entre convicts et femmes condamnées ou avec les filles de celles-ci. Comme on peut bien le supposer, la moralité n'est pas très en honneur.

Il y a deux écoles, une pour les enfants d'officiers et de soldats, l'autre pour ceux des convicts. Les professeurs dans ces deux écoles sont des condamnés.

Les enfants des convicts peuvent rester dans l'île avec leurs parents jusqu'à l'âge de douze ans; à cet âge les filles ont la liberté de rester ou de s'en aller; si elles préfèrent partir, elles sont envoyées aux frais du gouvernement dans des ateliers de couture ou à l'hôpital de Pernambouc. Les garçons doivent partir à douze ans; ils sont alors envoyés à une école où on les forme au métier militaire.

Comme, à l'exception des radeaux, il n'existe pas de bateaux dans l'île, il est impossible de s'échapper à cette distance de la côte; par suite les tentatives d'évasion sont très-rares. En admettant même qu'il réussisse, le prisonnier serait toujours sûr d'être arrêté et pris en atterrissant au Brésil.

Chacun d'eux a une tâche à faire journellement, soit en labourant le manioc, le maïs, soit en le semant ou en le récoltant.

Mais comme au Brésil on ne travaille pas beaucoup, ils ne sont pas

:chargés, et comme des esclaves, ils font rarement plus que ce à
ɔi ils sont forcés.

La quantité de travail obligatoire dépend de la saison, de l'état de la
re, des récoltes; sa durée varie de 10 heures avant midi, à 2, 4 ou
ıeures après.

Différentes peines sont infligées aux paresseux et aux récalcitrants,
· exemple la prison cellulaire. Le fouet est aussi souvent employé
ıs le square, en présence de tous les autres.

Pour la paresse, ils reçoivent de 50 à 100 coups, mais quelquefois
va jusqu'à 150 et même 300. Tout dernièrement on en administra
100 coups à un convict brésilien qui avait poignardé sa femme.

La peine capitale n'existe pas au Brésil; la peine la plus effrayante
la déportation pendant six mois ou un an sur les îlots aux Rats, où
condamnés sont forcés de vivre de la vie de Robison Crusoé et
ıt exposés à mourir de faim à moins qu'ils ne pêchent ou qu'ils ne
tivent la terre. Au lieu d'être nourris et habillés par le gouverne-
nt, il leur est alloué environ une livre par mois avec laquelle ils
ırvoient à leur nourriture et à ce qui leur est nécessaire et même
squ'ils le peuvent à leur tabac ou à d'autres superfluités. Tous les
ıduits de la ferme, et tous les objets manufacturés appartiennent
gouvernement; on ne laisse aux laboureurs que quelques têtes de
is après leur travail de la journée.

Leurs vêtements sont grossiers, mais solides et sans aucune marques
tinctives. Leur nourriture habituelle provenant soit du gouverne-
nt, soit des magasins généraux, consiste en maïs, manioc, en hari-
s blancs ou rouges, produits de l'île, et en bœuf desséché du
ısil.

La nourriture et les objets de première nécessité sont surtout chers,
eur maigre solde rend objets de luxe le thé et le café, qui coûtent
ı-cher et sont par cela même hors de la portée de la plupart.

Les « magasins généraux » privés sont d'affreuses petites boutiques
t toutes les marchandises vaudraient peut-être de cinq à dix livres
Angleterre.

s appartiennent à des convicts privilégiés dont quelques-uns sont
es et ne se font pas scrupule de s'enrichir encore en exploitant
s pauvres compagnons de captivité. Un d'eux est, dit-on, riche
00 mille dollars ; c'était autrefois un caissier de banque condamné
ans pour vol.

Quelques femmes, condamnées pour avoir empoisonné leurs maris, sont aussi dans de bonnes positions. Ni la fortune, ni les propriétés des convicts brésiliens ne sont confisquées par la couronne.

La société brésilienne est du reste tellement large qu'un convict qui a fini son temps, surtout s'il est riche, peut reprendre bientôt son ancienne position sociale. Là, comme ailleurs cependant le bannissement ne prouve pas que le criminel est complétement corrigé; un agent de police est actuellement dans l'île pour rechercher d'où proviennent certaines monnaies contrefaites; il doit y avoir un convict qui fabrique de la fausse monnaie même dans ces mauvaises circonstances et qui la fait passer dans cette société.

Quelques-uns des prisonniers à vie, qui sont là depuis longtemps et qui ont vieilli dans l'île, s'y accoutument et paraissent contents, sinon heureux.

A voir les prisonniers, on prendrait la plupart pour de bons laboureurs, des garçons de ferme ou des ouvriers, mais il y en a qui ont l'aspect repoussant, le regard fauve, la contenance ignoble, le crâne bas, et les habitudes de paresse et de vie honteuse que l'habitude du crime donne souvent.

Leurs plaisirs sont peu nombreux; un théâtre où ils jouaient eux-même a brûlé il y a peu de temps; ils ont aussi un orchestre qui forme en même temps les chœurs de l'église. Ils se réunissent le soir pour causer sur la place publique. Les livres et la littérature sont peu en honneur.

Le sol se compose d'une épaisse couche d'argile rougeâtre qui devient dur et se fend pendant la saison sèche. Mais pendant les pluies, il devient, comme les routes, mou et boueux; il est très-fertile. Presque toute l'île est en culture pendant la saison douce, qui est le meilleur moment pour planter. La surface du sol devient d'un vert très-vif par suite de l'exubérance de la végétation. Le sol est du reste si fertile, que les récoltes de maïs, de haricots et de manioc, sont toujours en progrès et que souvent on a trois ou quatre récoltes par an. Les instruments aratoires sont très-primitifs ; la charrue est inconnue, et la bêche qui seule retourne toute la terre de l'île, est en usage. De lourds chariots avec des essieux en bois et de hautes et solides roues en bois transportent lentement les produits des fermes aux magasins.

Les principales productions du sol sont : le maïs, le manioc, les haricots et l'huile de ricin; ils sont plantés dans des sillons, en alternant

naïs et le manioc, ou bien le maïs et les haricots, ou enfin le ma-
: et le ricin. La plus forte récolte est celle du maïs et tout ce qui
ı récolte est consommé dans l'île.

Jn peu de beau manioc est préparé pour les officiers, mais la plu-
't des racines sont envoyées à Pernambouc où elles sont travaillées,
is réimportées dans l'île sous la forme de farine noire et épaisse qui
: vendue aux convicts.

La plante paraît être le manioc doux (*Janipha læflingii*), car la
:ine est douce au toucher, brune, en forme de fuseau, et pèse en-
on six onces; on extrait du ricin l'huile médicinale et une huile à
ûler épaisse, répandant en brûlant une odeur désagréable.

Le petit haricot noir et brun (*macass*) est le produit d'un arbrisseau
mmé « Tajung ». Le sucre s'y cultive en petite quantité, mais
mme l'eau de l'île, le jus en est saumâtre; du coton très-blanc, mais
nt les gousses sont très-petites est produit en quantité dérisoire
ur l'exportation; on pourrait le cultiver beaucoup plus en grand. Le
t pourrait aussi être introduit avec profit.

Le *Cayatree*, produisant de gros fruits semblables à la prune et en
rme d'amande, et l'amande rouge en forme de prune avec une large
uille, sont très-communs; il y a une plantation de cocotiers, une
ıtre de bananes et de figues, produisant toutes d'excellents fruits.

On trouve aussi des pommes, des limons doux, quelques oranges,
es melons d'eau et de marais, des patates douces et une petite variété
e tamarins.

Dans une petite partie de l'île au S.-O., nommée dans le pays
Sou-Ouest » viennent toute espèces de plantes.

En introduisant les instruments aratoires modernes, et les autres
novations, et en soumettant la culture à une direction énergique et
clairée, ces plantations seraient indubitablement deux fois mieux
ultivées et par suite plus productives que maintenant.

Il y a environ 160 chevaux et 500 vaches dans l'île; ils appar-
ennent en général aux sergents. Le lait est abondant et acheté habi-
tellement par les convicts; on tue de temps en temps du bétail pour
s soldats. A l'exception des porcs et des chiens, il n'existe pas d'autres
ands quadrupèdes. Les rats et les souris sont très-communs dans
ı champs. Les volailles sont très-nombreuses.

Nos chasseurs rapportèrent beaucoup de petits pigeons, mais souf-
ent beaucoup des orties et des effets d'un arbre dont la feuille ou

la séve de la tige fait beaucoup souffrir et fait enfler les parties du corps sur lesquelles elle tombe accidentellement.

Les lézards abondent dans les champs; on y trouve aussi un grillon noir. Le poisson est en abondance, de grande taille et très-bon.

Fernando de Noronha se trouve juste au point où le courant du Brésil, se séparant du grand courant équatorial, se dirige vers le Sud ; celui-ci se dirige alors vers le N.-E. en longeant les côtes de Maranha.

Par suite de cette séparation des deux courants, il s'est formé un banc qui s'avance au delà du cap San Roque, à partir duquel les côtes courent Sud et N.-O., et qui divise le grand courant équatorial. L'île d'ailleurs se trouve dans une région de vents variables où les vents de S.-E. dominent. Mais elle n'est pas entièrement dans la bande de ces alisés ni complétement en dehors, ni même pendant certaines saisons à l'abri d'une pointe méridionale des alisés de N.-E. Lorsque l'île sera mieux connue, on trouvera probablement que cette situation particulière rend son climat et sa météorologie singuliers et exceptionnels.

Les saisons sont au nombre de deux, la saison sèche et la saison pluvieuse. La deuxième comprend les mois de mars, avril, mai, juin et une partie de juillet. La saison sèche domine le reste de l'année, le soleil y est très-chaud dans les endroits à l'abri du vent, mais devient tempéré dans les endroits ouverts à la brise.

L'île se trouve environ sur l'isotherme de 80° Farenheit, l'équateur thermal se trouvant à 4° environ au Nord de l'équateur terrestre, est à environ 7° au Nord de Fernando.

Elle se trouve ainsi au Sud de la bande des calmes équatoriaux, même lorsque celle-ci est le plus Sud. C'est ce qui explique la fraîcheur relative du climat.

La température au mouillage, pendant notre visite, varia de 77° (F) à 79° (F), celle de l'eau de mer de 78° à 79°, l'humidité relative de l'air déduit des deux thermomètres à boule sèche et à boule mouillée étant de 80.

Les vents pluvieux sont ceux de Sud et de S.-O. Pendant notre séjour le S.-E. et l'E.-S.-E. prévalurent, et ces deux vents sont probablement les vents dominants de l'île. Cependant quelquefois on trouve des vents de Nord et de N.-E.

De quelle nature sont ces vents? Ne serait-ce pas simplement,

dant certaines saisons, la limite Sud des alisés de l'hémisphère
l?

ɔs cartes de l'Amirauté montrent, en effet, que ces derniers, pen-
les mois de janvier, février et mars, ne sont pas plus Nord que
côtes N.-E, du Brésil à environ 120 milles du cap San Roque, et
leur limite très-mobile n'est pas encore très-certaine et encore
ıs fixée.

s vents pluvieux du Sud et du S.-O. peuvent être regardés comme
vents de S.-E. déviés.

ı saison pluvieuse de Noronha correspond à peu près à celle des
; au Sud du cap San Roque, et les vents de l'une comme de l'autre
es contrées peuvent être aussi partiellement périodiques.

ıoique tropical, le climat est très-beau et très-sain, comme le
tre l'aspect des habitants. Là, comme à l'Ascension, ce ne sont
ant ceux qui travaillent au soleil qui souffrent de la chaleur ou
ɔnt leur santé délabrée que ceux qui travaillent dans les ateliers,
ut aux travaux sédentaires.

s maladies les plus communes sont la diarrhée et quelquefois la
enterie; la chaleur prédispose sans doute à ces deux maladies,
elles sont causées surtout, dans la plupart des cas, par l'eau
âtre et boueuse que l'on ne trouve même pas en grande quantité
l'île, et seulement près de la baie.

moyenne quotidienne des malades varie de 20 à 30. Les fièvres
ıgieuses ne sont pas rares. Le médecin militaire, le seul médecin
île, a un petit hôpital pour les soldats et les convicts ; ces der-
sont nourris aux frais du gouvernement pendant qu'ils y sont en
ment.

ıspect général, surtout celui de quelques baies, ne manque pas
ittoresque. Somme toute, l'île mérite d'être visitée et offrirait
culièrement des ressources à la curiosité d'un naturaliste.

Traduit par H. Pontv,
Enseigne de vaisseau.

**mpte rendu des travaux de la commission de surveillance
exposition permanente des colonies en août et septembre.**

attention de la commission s'est principalement portée, pendant
ıois d'août et de septembre, sur l'étude du meilleur mode d'ex-
on de l'huile des noix de Carapa envoyées, à titre d'échantillon

commercial, par le comité central de la Guyane. Ces graines oléagineuses étaient malheureusement trop vieilles pour donner un rendement moyen très-élevé, mais une pesée opérée sur les moins avariées a fourni 35 p. 0/0 d'une huile aromatique excellente, et on croit pouvoir affirmer qu'à l'état frais et exemptes de l'eau résultant de la cuisson à la vapeur, elles donneraient 50 p. 0/0. Ces expériences ont été faites sur des noix pourvues de leur coque, par MM. Thomasset, Noël et Cie, 3, boulevard Vaugirard, au moyen d'appareils sterhydrauliques de leur invention ; il en résulte que deux hommes et une presse peuvent manipuler, en 10 heures de travail, 500 kilogrammes de noix non écrasées ou 800 à 1,000 kilogrammes de noix broyées au pilon par un troisième ouvrier, dans une cuve *ad hoc* ; par suite des facilités de transport de la machine, ce travail peut être fait de la manière la plus pratique, c'est-à-dire sur les lieux de production, sans atelier et sans vapeur.

M. Roguier, 11, rue Martel, a également obtenu d'excellents résultats en traitant les noix entières ; tandis que les essais faits par des industriels sur des noix décortiquées ont été très-peu satisfaisants.

Les huiles obtenues vont être traitées à la savonnerie de MM. Michaud frères, à Aubervilliers, et on espère pouvoir les appliquer aussi avec avantage au graissage des machines.

Des expériences analogues vont être faites sur sept tonnes de noix de bancoul provenant de Taïti ; citons encore, parmi les essais en cours, ceux du Conguérécou (*Xilopia frutescens*) employé à Cayenne comme condiment remplaçant le poivre, et, en même temps, comme un remède efficace contre la leucorrhée.

Nous avons parlé dans un bulletin précédent des bois d'ébénisterie de la Guyane et de leur emploi en grand pour les boiseries dans l'industrie du bâtiment, à raison de 250 francs le stère ; une première vente de bois de marine n'a pas été moins avantageuse : 46 tonneaux d'angélique (*Dicorenia paraensis*) ont trouvé preneur à 200 francs, et 160 autres à 185 francs ; ce bois, possédant toutes les qualités du teck, sans en avoir les défauts, est inattaquable par les insectes et les tarets, et particulièrement propre au bordé sous blindage des navires de guerre ; il est très-commun à la Guyane et donne des pièces de 15 à 20 mètres de long sur 0m30 à 0m50 d'équarrissage ; sa pesanteur spécifique n'est que de 0,746 à l'état sec. Nous espérons donc que le

le cette essence si précieuse pour les grandes constructions
ndra prochainement un sérieux essor.
galement vendu comme échantillon, pour le compte de la
),000 litres de tafia.
tés locaux de nos principales colonies ont continué à appor-
ıt les mois d'août et de septembre, le concours le plus
œuvre de la commission.
inique, l'organisation d'expositions locales annuelles a été
principe, dans l'intérêt de l'agriculture et de l'industrie
on s'y occupe très-sérieusement de la question de l'asso-
terres au moyen de la ramie introduite depuis longtemps
a colonie par M. Bélanger, le savant directeur du jardin
e Saint-Pierre. On s'occupe en même temps d'y dévelop-
ıre de la vanille et du caoutchouc, et de rechercher les
contrôler la valeur des engrais de commerce. Le comité
ıfin l'envoi d'une machine à extraire les fibres de ramie,
il pour la fabrication des essences d'oranges et de citrons
imètre.
é central *du Sénégal* demande, de son côté, des boutures
ɔur en propager la culture le long des marigots, et étudie la
reboisement des rives du fleuve au moyen des cocotiers
ɔint où remonte l'eau salée. Des sous-comités vont être
les postes de l'intérieur et de la côte, et tous les produits
connus de la colonie seront tour à tour l'objet de sérieuses
. Déjà, d'après les renseignements fournis par le service de
le commerce des plumes de parure et de la colle de pois-
ıce à y prendre une certaine importance ; enfin, des indi-
ıment d'y être envoyées sur la manière de préparer les
ɔrtues qui s'y trouvent en assez grande quantité.
ion, le comité a obtenu les fonds nécessaires à la création
ɜrges pour la multiplication de la vanille, et s'est concerté
ımbres d'agriculture et de commerce pour provoquer la
conseil général de la colonie de la création de stations
ɜs.
ɜ de la ramie, comme moyen d'assolement des terres, y
ıt préconisée.
ıchine, l'administration fait entreprendre une série d'ex-
ɔur l'introduction du jute dans la colonie ; on s'occupe de

1254-1255. Lancement du navire *Bessemer*. — La nouvelle corvette anglaise le *Sapphire ;* traduction du *Times*, par M. H. DE BIZEMONT, lieutenant de vaisseau.

(*Paris.*)

1256. Lancement du *Friedrich der Grosse*, navire cuirassé allemand; traduction du *Deutscher Reichs Anzeiger*, par M. G. DE COURCEL, lieutenant de vaisseau.

(*Paris.*)

1257. La torpille *Harvey* ; traduit de l'*Iron*.

(*Port de Rochefort.*)

1258. Simple remarque sur les relèvements. — Du calcul d'angle horaire, par M. VIGNOT, enseigne de vaisseau.

(*Port de Toulon.*)

1259. Notes sur les Tuamotus, par M. A. MARIOT, lieutenant de vaisseau.

(*Tahiti.*)

1260. Réparations faites à bord de la corvette à voiles l'*Eurydice*, au moyen d'un suçon, par M. BAULE, lieutenant de vaisseau.

(*Port de Brest.*)

1261. Quatrième expérience de l'*Oberon*, sur une torpille dormante.

(*Port de Rochefort.*)

1262. Machine *Hock* fonctionnant avec du pétrole ; analyse de l'*Engineering*, par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine.

(*Port de Lorient.*)

1263. Extrait du rapport annuel adressé au ministre de la marine et des colonies par la commission centrale d'examen des travaux des officiers, le 30 juillet 1874.

(*Paris.*)

1264-65. Installation nouvelle des hélices Griffith à bord ; extrait du *Journal of the royal United service institution*. — Conversion des mesures autrichiennes de longueur en mesures métriques; extrait des *Mitth. uber Geg. des artillerie*, par M. DOMÉZON, capitaine de frégate.

(*Port de Toulon.*)

1266. Notice historique sur la colonie du Sénégal, par M. BERENGER-FÉRAUD, médecin en chef de la marine.

(*Cette.*)

1267. Deuxième expérience de torpilles de l'*Oberon*, traduit de l'*Engineering*, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif.

(*Indret.*)

COMPTES RENDUS ANALYTIQUES.

le l'absence du chirurgien sur les navires marchands. ***Moyens d'y suppléer, par*** L. Caffarena, avocat au barreau de Toulon. *Toulon*, imp. Laurent, 1874, in-8°.

L'auteur de cette brochure, frappé ıs conditions malheureuses où se trou- ınt les marins du commerce, lorsqu'à mer, et privés de tout secours, ils nt atteints de maladie ou victimes d'ac- dent, a cherché le moyen d'améliorer ıe situation si digne d'intérêt. Ce oyen serait évidemment d'embarquer r chaque navire un homme de l'art; ais on comprend, tout d'abord, que ns mille circonstances cela soit im- ssible.

C'est d'ailleurs une situation qui, de nt temps, a préoccupé l'administra- n de la marine; et les nombreuses lonnances, lois, etc., promulguées sur objet depuis près de deux siècles, estent les efforts faits par elle pour nir en aide aux marins du commerce.

L'auteur passe en revue ces diverses positions législatives, à commencer r l'ordonnance du 4 août 1681 (livre II, e VI) dont l'article 1er est ainsi con- « Dans chaque navire, même dans es vaisseaux pêcheurs faisant voyage le long cours, il y aura un ou deux hirurgiens, eu égard à la qualité des oyages et au nombre des personnes.» indique celles qui ont été successi- nent abrogées et s'arrête à celles qui ıt en vigueur aujourd'hui, savoir :

° L'ordonnance du 4 août 1829, ren- sous le ministère de M. le baron rtal;

° Le décret du 9 mars 1861;

° L'arrêté du 24 mai 1862;

° Et le décret du 17 septembre 1864, ıdus tous trois sous le ministère de le marquis de Chasseloup-Laubat.

Il résulte de l'analyse de ces docu- ıts, que l'armateur n'est tenu d'embarquer un chirurgien que lorsqu'il arme un navire dans une des quatre conditions suivantes :

1° Pour la pêche de la baleine, avec équipage de 20 hommes et au-dessus, mousses non-compris;

2° Pour la pêche de la morue, avec équipage de 40 hommes et au-dessus, mousses non compris;

3° Pour le transport d'émigrants, lorsque le nombre de ceux-ci dépasse cent;

4° Pour tout voyage de long cours, quand le navire reçoit 100 personnes tant passagers qu'équipage.

Mais, des statistiques établies pour la période de 1831 à 1872 prouvent que si, d'une part, pour la pêche de la baleine les armements sont à peu près nuls aujourd'hui, d'autre part, pour la pêche de la morue, le chiffre moyen des équipages embarqués n'atteint jamais le nombre d'hommes fixé par la loi pour que l'engagement d'un chirurgien devienne obligatoire.

Ces engagements ont, d'ailleurs, été de tout temps d'une difficulté extrême. On conçoit facilement, en effet, que des chirurgiens de quelque valeur ne puissent consentir à s'embarquer sans une rétribution assez élevée. Or, une semblable dépense viendrait diminuer dans de telles proportions le produit net de la campagne, que les armateurs sont et seront toujours invariablement conduits à réduire le personnel de leurs navires, même au détriment de leurs propres intérêts, plutôt que de s'exposer, en les augmentant, à l'obligation d'embarquer un chirurgien.

C'est en cherchant à parer, autant que possible du moins, à ce fâcheux état de choses, préjudiciable à la santé des marins du commerce, surtout dans les parages de Terre-Neuve, où la navigation est si rude, que l'arrêté du 24 mai 1862 décidait que 24 stations médicales seraient établies sur les côtes de Terre-

Neuve, et desservies par autant de docteurs-médecins ou d'officiers de santé.

Ces médecins devaient être rémunérés aux frais des armateurs concessionnaires des havres auxquels ils seraient attachés, mais la latitude ayant été laissée à ces derniers, soit de former une association pour couvrir collectivement la dépense qu'entraînerait la création de ces postes médicaux, soit de se conformer, comme par le passé, à l'ordonnance du 4 août 1819, ils préférèrent encore éviter cette dépense, quoique relativement minime, et s'en tenir à l'ancienne législation, en continuant, bien entendu, à l'éluder.

Quant aux longs-courriers chargés surtout de marchandises, il est bien rare qu'ils réunissent *cent* personnes à leur bord, et se trouvent ainsi ne presque jamais tomber sous l'application du décret du 17 septembre 1864.

Restent donc seulement les grands paquebots, spécialement consacrés au transport des voyageurs, mais ceux-ci ont tout intérêt à embarquer un chirurgien et le feraient, sans doute, quand bien même ils n'y seraient point tenus par leurs cahiers de charges.

L'auteur ajoute, non sans raison, que les armateurs, viendraient-ils d'ailleurs, en augmentant leurs équipages, à tomber sous l'application des règlements en vigueur, qu'il leur serait matériellement impossible d'y satisfaire, puisque le commerce français compte à peu près 2,200 navires pour le service desquels il y aurait dès lors à trouver 2,200 médecins, ce qui est inadmissible.

Ce sont donc en résumé 50 ou 60,000 marins qui, presque sans secours, passent la plus grande partie de leur vie au milieu d'incessantes causes de maladies et surtout d'accidents.

Remédier à fond à une telle situation, il n'y faut pas songer; mais comment l'améliorer?

L'auteur a pensé que, sans avoir la prétention ridicule de transformer chaque capitaine du commerce en un chirurgien, si modeste qu'il soit, on pourrait cependant exiger de ces marins, au même titre que les autres matières dont ils doivent connaître pour obtenir le brevet de capitaine, certaines connaissances pratiques élémentaires de médecine et surtout de chirurgie.

Il est d'avis qu'il faudrait obliger les capitaines au long cours à suivre pendant quatre mois des cours, dits de petite chirurgie, que ferait, dans les hôpitaux de la marine, un professeur désigné par le préfet maritime ou nommé par le ministre.

Les notions qu'il s'agirait de donner aux capitaines de commerce, sont, au reste, celles que tout homme, le cas échéant, se trouverait heureux de posséder. Mais s'il en est ainsi dans la vie ordinaire, qu'est-ce donc dans la vie de bord? Certes, le capitaine qui aura suivi ces cours avec le plus d'intelligence et d'assiduité, sera toujours insuffisant dans bien des circonstances. Cependant, si l'on réfléchit que les accidents et les maladies dont il pourra avoir à s'occuper, résultent, en bonne partie du moins, des travaux et des conditions particulières d'existence d'un équipage composé généralement d'hommes robustes et jeunes, on doit reconnaître qu'il est facile d'en prévoir un certain nombre. En dirigeant donc spécialement de ce côté les notions médicales et chirurgicales qu'il s'agirait d'inculquer aux capitaines au long cours, il semble hors de doute à l'auteur de la brochure en question, que ces derniers deviendraient aptes à rendre de grands services aux hommes placés sous leur commandement. Ne doit on pas croire enfin, pour terminer sur une considération d'un ordre tout différent, qu'en mer, l'autorité morale des capitaines du commerce « *maîtres après Dieu à leur bord,* » augmenterait en raison des secours presque paternels qu'ils rendraient à leur équipage, et que celui-ci les leur payerait en énergie et en dévouement.

Telles sont, en résumé, les raisons que M. Caffarena fait valoir à l'appui de son idée; il conclut en proposant :

1° Une révision des différentes lois concernant l'embarquement d'un chirurgien sur les navires marchands;

2° L'institution de cours de petite chirurgie.

LEINGRE.

L'Expédition du Mexique (1861-1867), par M. Niox, capitaine d'état-major. Paris, J. Dumaine, 1 vol. in-8 : Atlas.

L'ouvrage de M. Niox est un récit clair, complet, de l'expédition du Mexique considérée tant au point de vue politique qu'au point de vue militaire. — Après un rapide résumé de l'histoire intérieure de l'ancienne colonie espagnole depuis la proclamation de son indépendance, histoire qui se résume en une succession presque interrompue de révolutions, de contre-révolutions, de pronunciamentos militaires amenant tour à tour au pouvoir les différents partis en lutte et offrant le spectacle d'une anarchie sans exemple dans la vie d'aucun peuple, l'auteur arrive aux événements qui forcèrent, en 1861, la France, l'Espagne

.erre à intervenir, d'abord diplomatique, puis par la s les affaires du Mexique, ner le payement de l'indemr était due depuis longtemps, le la *convention étrangère*. rend constamment justice au t au tact politique du vice-en de la Gravière, aux efforts ssa de faire pour maintenir ouvent prête à se rompre, nefs des armées alliées, qui de leurs gouvernements des s parfois divergentes.

oué par la marine propre et par les troupes de la ma-pas exposé avec moins de la part prise par l'armée de Composition des troupes de mer : leur effectif ; leur ar-. Désignation des bâtiments ie de l'expédition. — Récit tés contre lesquelles eut à ontre-amiral Jurien de la qui avait été confié le com-du premier corps expédi-pour mettre les colonnes en organiser des moyens de ivec un matériel insuffisant, la région meurtrière des *ides*. — Dispositions prises ver les troupes des atteintes negro qui avait fait de nom-times.

mment des opérations aux-prenait part, dans l'intérres, la marine rendait, en ps, d'autres services non eux : — Transport de ren-sifs d'hommes, de chevaux, de vivres et de munitions ; t des troupes à bord des l'ancre, avant de les mettre a n de les soustraire aux udes qui rendaient impos-our des côtes ; — bâtiments hôpitaux.

x opérations maritimes sur u golfe du Mexique, elles se 'abord à la surveillance des des commissaires étaient percevoir les droits de à quelques escarmouches 'une importance épisodique, embouchures des fleuves, entre les canonnières et les guérilleros.

« Par suite du désir trop scrupuleux, dit M. Niox, de ménager les intérêts des neutres et ceux de la population mexicaine, les croiseurs français avaient l'ordre de se borner à arrêter la contrebande de guerre. »

Ce ne fut que plus tard, le 6 septembre 1863, que fut déclaré le blocus effectif des côtes du golfe, depuis un point situé à dix lieues au Sud de l'embouchure du Rio Bravo jusqu'à et y compris Campêche. Il y avait longtemps que cette mesure était réclamée par les commandants des bâtiments dont les croisières ne pouvaient avoir aucun résultat sérieux.

Rappelons aussi l'expédition de Tampico conduite par l'amiral Jurien, les démonstrations contre Campêche et Minatitlan, l'occupation d'Acapulco par le contre-amiral Bouët, le blocus local du Rio Bravo del Norte par l'amiral Bosse, etc.

L'ouvrage de M. Niox se termine par un appendice contenant les documents officiels à l'appui des faits relatés. Parmi ceux qui concernent la marine figurent :

1° Un tableau indiquant les transports de troupes effectués par la marine entre la France et le Mexique ;

2° Une note sur la colonisation du Mexique ;

3° Un tableau des embarquements pour le rapatriement des corps expéditionnaires ;

4° Et un relevé des dépenses occasionnées par l'expédition du Mexique.

On ne saurait trop louer l'élégante simplicité avec laquelle M. Niox a exposé les faits si nombreux et si compliqués qui abondaient dans son sujet, l'absence d'appréciations passionnées, et surtout la clarté lumineuse qui éclaire son récit et met le lecteur comme en présence des choses elles-mêmes. Bien que les événements qu'il rapporte soient encore très-près de nous, il a su les raconter en véritable historien, impartialement, suivant la belle maxime de Tacite : *Scribitur historia ad narrandum non ad probandum*.

HENRY DUBASSIER.

BIBLIOGRAPHIE

MARITIME ET COLONIALE[1].

OUVRAGES FRANÇAIS.

★ **Badin (A.).** — Les marins illustres. Duguay-Trouin. 3e *édition. Paris*, lib. Hachette. In-18 jésus, 252 p., 1 fr. 25 c.

★ **Borius (A.).** — Etude sur le régime des vents de la côte de la presqu'île du cap Vert (Sénégal). *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 32 p.
(*Extrait de la Revue maritime et coloniale.*)

★ **Code** international de signaux, à l'usage des bâtiments de toutes les nations. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, XXIII-584 p.

★ **Compte** général de l'administration de la justice civile et commerciale, criminelle, correctionnelle et de police, dans les colonies françaises, pendant les années 1862 à 1867. *Paris*, imp. nationale. In-4°, 328 p.

★ **Delévaque.** — La marine au Canada. *Paris*, Eug. Lacroix. Gr. in-8, 16 p. et 5 pl., 4 francs.
(*Extrait des Annales du génie civil.*)

Des Francs. — Une colonie française au XVIIe siecle, ou analyse d'un mémoire inédit sur le Canada. *Niort*, imp. Reversé. In-8°, 21 p.
(*Extrait des mémoires de la Société de statistique de Niort.*)

Fontaine (J.-A.). — Nouveau radeau de sauvetage pour 400 personnes, pouvant être mis à flot en une minute et demie et n'occupant sur le bordage que la place d'une embarcation. Communication à l'association pour l'avancement des sciences. *Paris*, lib. Germer Baillière. Gr. in-8°, 23 p.

Geoffroy. — Notice sur les ports du Crotoy, de Saint-Valery, d'Abbeville et du Hourdel. *Paris*, imp. nationale. In-4°, 82 p.

Gilbert (P.). — L'Afrique inconnue, récits et aventures des voyageurs modernes au Soudan oriental. 4e *édition. Tours*, lib. Mame. In-8°, 240 p. et gravures.

★ **Gœpp et Cordier.** — Les grands hommes de la France. Navigateurs: Bougainville, La Pérouse, d'Entrecasteaux, Dumont d'Urville. 2e *édition. Paris*, lib. Ducrocq. In-8°, 381 p., 4 francs.

Gourdault (J.). — Colbert, ministre de Louis XIV (1661-1683). *Tours*, lib. Mame. Gr. in-8°, 350 p. et 4 grav.

Gros (Ern.). — Voyage de Boulogne à Cette, à bord du brick l'*Estelle. Boulogne*, imp. Le Roy. In-32, 104 p.

★ **Guichon de Grandpont (A.).** — Recherches de numismatique navale. *Brest*, imp. Lefournier. 1 brochure in 8° de 24 p.
(*Extrait du Bulletin de la Société académique de Brest.*)

Guillard (Th.). — Esquisse sur le Costa Rica. *Tréguier*, imp. Le Flem. In-12, 31 p.

★ **Hélie.** — Influence des agitations de l'air et des mouvements des navires sur le tir des projectiles lancés par les canons rayés. *Paris*, lib. Chamerot. In-8°, 31 p., 1 franc.
(*Extrait du Mémorial de l'artillerie de la marine.*)

★ **Hepworth Dixon.** — La nouvelle Amérique. Traduction de l'anglais par Ph. Chasles. *Paris*, lib. internationale. In-8°, VIII-430 p., 7 fr. 50 c.

★ **Jardin (Ed.).** — Voyage géologique autour de l'Islande, fait en 1866, sur la frégate la *Pandore. Paris*, lib. J. B. Baillière. In-8°, 39 p. et 2 pl.
(*Extrait du Bulletin de la Société académique de Brest.*)

[1] Les ouvrages et publications précédés d'un astérisque se trouvent à la Bibliothèque du ministère de la marine.

(Gustave). — Les consuls commandants militaires et du roi au gouvernement 'oulon, imp. Laurent. In-8°,

. — Notices sur les ports et d'Eu. *Paris*, imp. na- °, 42 p.

e Keraniou. — De la dé- itoire par la fondation d'un ınçais et d'une Tamise ar- *ateaulin*, imp. Amelot. l., 3 p.

) —Expédition du Mexique, écit politique et militaire.)umaine. In-8°, 778 p. et at- 6 pl., 15 francs.

es). — Considérations gé- e projet de création d'une logne-sur-Mer. *Boulogne-*). Beer. In-18 jésus, 36 p.

J.). — Les ecrets de *s*, lib. A. Rigaud. In-8°,

. — Le fond de la mer. *Paris*, lib. Hachette. In-18 4 p., 2 fr. 25 c.

général des mouvements pendant l'année 1872. nationale. Gr. in-4°, XLV-

— Notices sur les ports du taples. *Paris*, imp. natio- 32 p.

DIQUES FRANÇAIS.

de chimie et de phy- *ptembre*. Sur les lacs amers le Suez, par Ferd. de Les-

des ponts et chaussées. Seine, par M. Belgrand. . Gariel, etc.

du commerce extérieur. nce : Approbation du traité e et de navigation, du 4, entre la France et la lles anséatiques : Loi rela- ırations pour la statistique et de la navigation. — relative à la perception des nage par mètre cube. = ommerce extérieur et na- 871, 1872 et 1873. — Na- itime du port d'Anvers en nerce, navigation et pêche stende, en 1873. = *Sep-* le et Norwége : Transport des marchandises par terre et par mer entre les deux royaumes. — Indes-Orientales anglaises : Superficie et population. — Mouvement commercial du 1er avril 1871 au 31 mars 1872. — Importations et exportations. — Navigation au long cours. — Pavillons. — Cabotage. — Port de Calcutta : Mouvement commercial en 1871-1872 et en 1872-1873. — Importations et exportations. — Navigation. — Cours du fret et des assurances. — Port de Chittagony : Commerce et navigation en 1873. — Bombay : Mouvement commercial en 1870-1871 et en 1871-1872. — Importations et exportations. — Navigation. - Birmanie anglaise : Population. — Commerce et navigation, de 1870 à 1873. — Ceylan : Population. — Commerce et navigation en 1871. — Singapour : Commerce et navigation, de 1868 à 1872, etc.

* **Annales hydrographiques.** — *1er et 2e trimestres*. Notes sur le Fiord Shiören, Stolpmünde et Swinemünde. — Renseignements sur la rivière Sherboro. — Côte de Patagonie et détroit de Magellan. — Ilot Alphonse : groupe bijoutier. — Renseignements sur divers ports de la mer des Indes. — Swatow, Iles Anamba et Typinsan (mer de Chine). — Sibérie orientale. — Exploration des Iles Aléoutiennes. — Notes sur quelques ports de la côte Ouest du Centre-Amérique. — Iles Fakarava, Rangiroa et Makatea (archipel de Tubuaï). — Traversées du *Vaudreuil* dans l'océan Pacifique. — Campagnes de circumnavigation du *Calvados*, de la *Garonne*, de la *Virginie* et du *Buffon*. — Renseignements sur l'île Campbell. — Notes sur les îles nouvelles. — Hébrides. — Passage de Vénus sur le disque du soleil. — Détermination de différences des méridiens dans le Pacifique Est. — Note sur les bois flottés de la mer Arctique. — Cyclones dans l'océan Indien. — Cyclones dans le golfe du Bengale. — Note sur le Gulf-Stream.

* **Archives de médecine navale.** — *Septembre*. Contributions à la géographie médicale : Station navale de l'océan Pacifique (1870-1872), par le Dr A. Fournier. — Hématurie chyleuse ou graisseuse des pays chauds, par le Dr J. Crevaux. — Des variations de la température et du pouls dans la fièvre jaune, par le Dr J. Jones. — Les quarantaines, par le Dr H. Rey, etc.

* **Archives des missions scientifiques.** — 1874, *1re livraison*. Rapport sur l'état de la pisciculture en France et dans les pays voisins, par Bouchon-Brandely, etc.

* **Bulletin de la Réunion des officiers.** — 12 *septembre*. Nouvelles expériences sur la propulsion des navires par deux hélices placées l'une à l'avant, l'autre à l'arrière.— 3 *octobre*. Nouvelles tables azimutales d'étoiles et nouveaux compas de nuit, etc.

* **Bulletin de la Société de géographie.** — *Juillet*. Les inondations dans la plaine de Tien-Tsin, par Guy de Contenson. — Le Rio San-Francisco du Brésil, par l'abbé Durand. — Nouvelle carte topographique du massif du Mont-Blanc par E. Viollet-le-Duc. — Notice sur la carte du Mexique, par Niox. — La nouvelle triangulation de l'Ile de Corse, par F. Perrier. — Les formations géologiques contemporaines du fond des océans, par Périer. — Récentes études sur le fœhn et le sirocco, par Ch. Grad.

* **Bulletin de la Société scientifique industrielle de Marseille.** — 2e *trimestre*. Pose des câbles télégraphiques sous-marins, par Ternant, etc.

Bulletin officiel de la marine. — *N°* 34. Notification d'un décret qui fixe les signaux à faire pour l'appel des pilotes pendant la nuit. — Organisation des bureaux de réservistes. — Décret du 28 août 1874 autorisant le gouverneur de la Guyane à délivrer des actes de francisation coloniale aux bateaux à vapeur affectés au service de la navigation sur les rivières et les côtes de la colonie. — Décret du 28 août 1874 portant approbation des délibérations du conseil général de la Martinique sur l'assiette de l'impôt du timbre. — Recommandation de ne jamais faire consommer des conserves de viande dont la boîte serait restée ouverte plus de vingt-quatre heures. — Nouvelles instructions au sujet des recensements des objets consommables à bord des bâtiments. — Addition au règlement d'armement. — Les agents assermentés du gardiennage ont qualité pour rédiger les procès-verbaux des saisies qu'ils opèrent. — Dispositions concernant l'envoi en France des objets provenant des successions des militaires de l'armée de terre décédés aux colonies. — Les pilotes de Port-Saïd et du canal de Suez ne doivent pas être admis à la table de l'état-major. — Les pièces délivrées dans les colonies doivent être légalisées par le gouverneur ou son délégué. Envoi régulier des signatures types. — La valeur des délivrances extra-règlementaires de vivres ne doit pas être abondée de 3 p 0/0 au profit de la caisse des Invalides. — Au sujet du renvoi en France des récipients du service des vivres délivrés aux bâtiments ou expédiés à l'extérieur. = *N°* 35. Au sujet d'un marin qui, à l'expiration de ses sept années de service, a demandé, étant en cours de campagne, à se faire inscrire et réadmettre. — Adoption de dispositions spéciales pour la reprise des dettes des marins indigènes passant d'un bâtiment sur un autre. — Les suppléments, qui varient suivant le rang du bâtiment, seront basés à l'avenir sur la force numérique de l'équipage. Envoi d'un tableau des allocations, qui varient suivant le rang du bâtiment. — Légalisation des actes de l'état civil et autres documents relatifs à l'Alsace-Lorraine. — Modifications au règlement d'armement. Article du médecin. = *N°* 36. Payement de la solde des marins en congé, application de l'article 51 du décret du 11 août 1856. — Au sujet des bidons à délivrer pour les compagnies de débarquement. — Nouvelles recommandations pour la préparation des rapports sur les consommations de combustibles à bord des navires de la flotte. — Adresser des propositions d'avancement au choix, en faveur des aspirants de 1re classe. — Délais de tolérance pour la mise en route. Manière de les calculer. — Engagement des gens de mer. Action personnelle et réelle de l'équipage sur l'armateur. Rupture volontaire du voyage. Indemnité. Frais de rapatriement. — Acceptation d'un dictionnaire des sciences médicales offert à la bibliothèque du port de Toulon (*Don Durand*). — Au sujet des rapports officiels entre les officiers commandant à la mer et les diverses autorités des colonies. Notification d'un décret relatif aux commandements *bâbord* et *tribord* pour les navires de commerce. — Engagement des gens de mer. Armement à la pêche. Produit de la pêche considéré comme fret. Responsabilité de l'armateur qui a encaissé le prix du poisson. Réclamation du capital des salaires dus à l'équipage, impliquant réclamation des intérêts légaux de ce capital. — Règlement portant fixation des matières et objets de consommation à délivrer mensuellement aux bâtiments en 1re, 2e et 3e catégorie de la réserve. — Classement du *Richelieu* dans l'Index. = *N°* 37. Disposition relative à la réparation du cylindre du fusil modèle 1866. — Militaires d'infanterie et d'artillerie de la marine dans une position d'absence légale ; conservent le droit au rappel de la masse individuelle, conformément à la circulaire du 15 mai 1850. — Répartition dans l'infanterie de la marine des insignes

orifiques et des prix de tir. — Ar- des comptes de la gestion 1870. — ification d'un extrait d'une circulaire l. le vice-président du conseil, mi- tre de la guerre, relative à la for- tion du contingent de la classe 1873. Extension à donner au *Journal du lotot*. — Application à la marine ne note ministérielle de la guerre, date du 7 septembre 1874, sur l'em- i de la hausse dans les exercices de exécutés dans les chambres.

Compte rendu de l'Académie des nces. — 31 *août*. Remarques de P. Gervais au sujet des poissons du ara algérien. — M. J. D. Leconte esse une lettre concernant un projet aploi de la marée, pour produire la pression de l'air dans des réser- s, et servir au forage du tunnel qui erserait la Manche, etc.

Correspondant (Le). — 10 *sep- bre*. Protection aux marins, par Grivel. — Le prochain passage de us sur le soleil, par P. Sainte-Claire ille. = 25 *septembre*. Voyage dans ique équatoriale, par le marquis Compiègne.

Economiste français (L'). — 5 *sep- bre*. Le commerce et l'industrie du on d'après les récents rapports des uls anglais. — Nouvelles du Mexique u Pérou. = 12 *septembre*. Le com- ce et l'industrie du Japon d'après écents rapports des consuls anglais. 9 *septembre*. Les variations des du poisson en France depuis un i-siècle. — Réponses au question- e de la commission pour le déve- ement du commerce extérieur. — velles de l'Equateur et du Pérou. 6 *septembre*. La situation présente avenir de l'Inde anglaise. — L'im- ation et la population aux Etats- s. — Le traité de commerce avec la quie. — Nouvelles de la Plata. = *tobre*. Les sinistres maritimes, leurs es et les moyens de les prévenir l'y remédier, etc.

Etudes historiques et religieuses. *Septembre*. La jonction des deux ans, par le P. J. Brucker, etc.

Journal des Economistes. — *Sep- bre*. Coup d'œil général sur le Ca- a, par Ed. Farrenc, etc.

Journal des sciences militaires. *Septembre*. Tactique de combat, Lewal. — Méthode d'instruction troupes ; exercices de cours de ca- e, par Philibert. — Administration rieure des corps de troupes ; admi- nistration des portions détachées, par Bordaz. — Le tir de l'artillerie en 1874, par Martin de Brettes. — Campagne de 1854-1855, par Vial. — Le nouveau règlement de manœuvres de l'infanterie belge, par Descoubès. — Hygiène militaire, par le Dr Tarneau.

★ **Mémorial diplomatique.** — 19 *sep- tembre*. Correspondance échangée entre le gouvernement anglais et le gouver- nement espagnol au sujet du *Virginius*. = 3 *octobre*. La politique asiatique. — Les chemins de fer et l'industrie agricole en Algérie. — L'exposition in- ternationale de Philadelphie, etc.

★ **Missions catholiques.** — 4 *sep- tembre*. La France au Tong-King. = 11 *septembre*. Le Tong-King. — Voyage de Hakodati à Yokohama. = 18 *sep- tembre*. La Corée. — Le Pou-Tong. — Voyage de Hakodati à Yokohama. = 25 *septembre*. Le Pou-Tong. = 2 *oc- tobre*. La récolte du Tong-King. — Le Pou-Tong. — Le pays des Noubas (Afrique centrale), avec 1 carte. — Les Paumotous, etc.

★ **Mondes (Les).** — 3 *septembre*. Température de l'Atlantique, par le Dr Carpenter. = 17 *septembre*. Le passage de Vénus. = 1er *octobre*. Der- niers télégrammes de l'expédition arc- tique autrichienne. — La carte hypso- métrique du frère Alexis, etc.

★ **Nature (La).** — 5 *septembre*. Les éléphants de l'armée des Indes. — La population de la Chine. = 12 *septem- bre*. L'île Formose, par G. Marcel. — Inauguration du pont sur le Mississipi, par G. Gariel. — Pays d'extrême Ouest, par Ch. Boissay. = 29 *septembre*. Na- vire-boucherie. = 26 *septembre*. Le congrès des météorologistes, par F. Zur- cher. — Les Peaux-Rouges civilisés. — La géologie du Canada, par J. Girard. — Le pont roulant de Saint-Malo. = 3 *octobre*. La population de la terre, par Ch. Boissay. — Le tunnel sous- marin entre la France et l'Angleterre, par G. Tissandier, etc.

★ **Publication industrielle des ma- chines, outils et appareils.** — *XXIIe volume, livraisons* 1-2. Yacht à vapeur et à hélice le *Croissy-Vernon*, par E. Nillus, etc.

★ **Revue des Deux-Mondes.** — 25 *sep- tembre*. L'esclavage à Zanzibar et la mission de Sir Bartle Frère, par P. D. Thouvenin. — Les observatoires de la Grande-Bretagne et de ses colonies, par R. Radau, etc.

★ **Revue industrielle.** — 16 *sep- tembre*. Machines Compound à bord des

bâtiments de guerre, par Stapfer. — Canon Vavasseur de 7 pouces, se chargeant par la bouche, et affût construit par les usines de l'artillerie à Southwark. — Appareils de sauvetage Gasselin. — Le Paquebot l'*Orénoque*. — Les mines du Canada. = 23 *septembre*. Indicateur de vitesse d'Hearson. = 30 *septembre*. Amarrage métallique pour les bas furins et étais de navires. — Bateau à vapeur le *Bessemer*. — Tunnel sous la Manche, etc.

* **Revue militaire de l'étranger.** — 11 *septembre*. Les Hollandais et la guerre de Sumatra, etc.

* **Revue politique.** — 5 *septembre*. Le congrès de Bruxelles et les habitudes de la guerre, par Ad. F. de Fontpertuis. — 12 *septembre*. Une fête française au Canada. = 19 *septembre*. La colonie de Saïgon, le Cambodge, l'Annam et le Tonkin. = 26 *septembre*. L'institut de droit international: session de Genève, par A. F. de Fontpertuis.

* **Revue scientifique.**—5 *septembre*. Les laboratoires de zoologie maritime à Wimereux, par Giard, etc.

* **Science pour tous (La).** — 5 *septembre*. Les peuples nains d'Afrique. = 26 *septembre*. Aventures et chasses dans l'extrême Orient. = 3 *octobre*. Aventures et chasses dans l'extrême Orient, etc.

* **Spectateur militaire.** — *Septembre*. La guerre des Ashantis, etc.

* **Le tour du monde.** — *N*os 713, 714, 715. La Zélande (Néerlande), par M. Ch. de Coster.

PUBLICATIONS NOUVELLES

DU DÉPOT DE LA MARINE.

CARTES NOUVELLES.

Numéros.

3326. Plan des canaux entre Odutsi et la pointe d'entrée de la baie d'Okayama. — Japon. — Mer intérieure (Seto-No-Utchi).

3335. Fiord de Christiania-Skagerack.

CARTES CORRIGÉES.

105. Carte particulière des côtes de France, partie septentrionale du Chenal du Four et environs de l'île d'Ouessant.

968. Plan des rades de Brusc, de Bandol et du port de Saint-Nazaire.

1152. Carte des îles Carolines et des terres environnantes (Nouvelle-Guinée, Nouvelle-Bretagne, Nouvelle-Irlande, îles Salomon, îles de l'Amirauté).

1718. Plan des passes de Kertch et d'Ienikalé (mer d'Azof).

2343. Carte du golfe de Bothnie (partie Sud).

2791. Golfe de Saint-Laurent, île du cap Breton; port Hood.

3043. Carte particulière de la côte septentrionale d'Afrique (7e feuille), partie comprise entre Alger et Dellys.

3061. Carte de la côte septentrionale d'Afrique (11e feuille), partie comprise entre le cap Bougaroni et le cap Axin.

3142. Carte particulière de l'île de Jersey à l'île de Serk.

2147. Carte de la partie N.-O. du golfe du Mexique, comprise entre les bouches du Mississipi et la barre de Santander.

2970. Terre-Neuve: côte Est, du cap Bonavista au cap Spear. — Baies de la Trinité et de la Conception.

1677. Port et île de Natucket (Etats-Unis).

1188. Port de Malaga (côtes d'Espagne).

2479. Carte de l'entrée Sud du canal Sainte-Catherine, depuis l'Ilha de Coral jusqu'à Nuestra-Senhora do Desterro (Brésil).

3008. Rivières Mellacoree et Forecarreah (côte occidentale d'Afrique).

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES ANGLAIS.

America. — Report respecting the proceedings of the mixed claims commission at Washington, 1 fr. 65 c.

— Report by Her Majesty's agent of the proceedings and awards of the mixed commission on British and American claims. In-8o, 5 francs.

— Correspondence relating to the negociations for a reciprocity treaty between Canada and the United-States, 40 c.

Brussels conference. — Papers relating to. Part. 2. 40 c.

Colonies. — Statistical abstract for the several colonial and other possessions of the United Kingdom. No 10. 1858-1872. In-8o, 70 c.

Commercial reports from Her Majesty's consuls. No 3. In-8o, 1 fr. 55 c.

East India. — Papers respecting the Riots at Bombay, 2 fr. 25 c.

— Reports on trade routes and fairs in India. The Palampier fair, trade routes to East Turkestan, trade with Tibet, the Sudya fair, 70 c.

Foreign countries. — Statistical abs-

principal foreign countries
, from 1860 to 1872. N° 7.

Return and orders in coun-
to naval officers, 50 c.

ıde. — Correspondence re-
r 1872. Class A., 1 fr. 25 c.
s on the present state of
frican Slave trade. Maps.
r. 05 c.
dence and reports from na-
elative to the East African
2 fr. 05 c.

l abstract of the United
1873. In-8°, 80 c.

DIQUES ANGLAIS.

Arrow. — *N°* 317. La com-
navires impropres à la na-
te). — La défense de Lon-
Expériences de ballons au
militaire, etc. = *N°* 318.
tactiques navales. — La
Viobé. — Torpilles. — La
pagne, etc. = *N°* 319. La
les navires impropres à la
— La flotte du Cannal sur
l'Arethusa, vaisseau-école
ires de la marine royale.
lonerieff, etc. = *N°* 320.
t du *Rover*, etc. = *N°* 321.
Stevens. — Le fusil Martini-
= *N°* 322. Les chantiers
. — Le navire école *Mars*.
es de torpilles. — Règles
vement des torpilles. — Le
i-Henry et ses détrac-
N° 323. Les bricks-écoles.
Raleigh. — La marine
— Le canon de cuir. — Le
Henry, etc. = *N°* 324. Na-
industriels. — Expériences
— Chine et Japon. — Le
ependencia, etc.

's united service maga-
tobre. Journal d'une croi-
es eaux du Paraguay. —
Belfort et le dernier effort
. — Les royal-marines, etc.

r. — *N°* 971. Le pont de
= *N°* 972. Le *Propontis*.
le l'*Obéron* avec des tor-
morqueurs à chaîne pour
— L'*Independencia*. — Ra-
ıvetage de Roper, etc. =
pilon de 35 tonnes à Wool-
ne machine marine *Com-*
ruite en Californie, etc. =
une nouvelle forme d'ap-
abaisser l'hélice dans les
eur. — La batterie Stevens.
— Les expériences faites sur l'*Obéron*, etc. = *N°* 975. La force des machines. — Machines de marine, etc. = *N°* 976. La batterie Stevens, etc. = *N°* 977. Ballon à air chaud de Ménier, etc. = *N°* 978. La batterie Stevens. — Condensation de la vapeur dans les cylindres. — Les machines de l'Europe. — Les machines Compound du *Li-ee-Moon*, etc. = *N°* 979. Les machines du *Li-ee-Moon*. — Le navire *Bessemer*. — Le port futur de l'Inde. — Lancement du navire *Bessemer*, etc.

***Engineering.** — *N°* 448. Essai de l'*Osborne*, yacht royal. — L'hélice, etc. = *N°* 449. Les essais du *Jumna*. — L'*Independencia*. — Le métacentre, etc. = *N°* 450. Le port de *Cardiff*. — La Tamise. — Expériences de torpilles. — Le propulseur du *Raleigh*. — Le *Propontis*. — Les machines marines de la Suède, etc. = *N°* 451. Les essais du *Jumna*. — L'hélice. — Yacht à vapeur pour le Khédive, etc. = *N°* 452. La grosse artillerie de la Suède. — Télégraphes de l'Atlantique. — Essais de torpilles. — L'*Independencia*, etc. = *N°* 453. Artillerie et munitions anglaises. — Des soins à donner aux machines et aux chaudières dans la marine royale. — Gouvernail pneumatique de Dunlop, etc. = *N°* 454. Chaloupe à vapeur pour la pose des câbles télégraphiques. — Des soins à donner aux machines et aux chaudières dans la marine royale (*suite*). — Les canons se chargeant par la culasse. — Recherches sur les matières explosibles (*suite*), etc.

***Iron.** — *N°* 87. Gouvernail pneumatique de Dunlop, etc. = *N°* 88. Les bateaux-torpilles des Etats-Unis. — Le tunnel de la Manche, etc. = *N°* 89. Les navires à vapeur de l'Ouest de l'Amérique. — Lancements de navires dans le Royaume-Uni, etc. = *N°* 90. Les bateaux-torpilles. — Les steamers américains de l'Ouest. — Lancement de navires. — Le canal de la Manche, etc.

***Journal of the Society of arts.** — *N°* 1138. La fabrication du caoutchouc et ses usages industriels. — La traversée du canal : le *Castalia* et le navire *Bessemer*. — L'industrie du thé au Bengale. — Le Bambou. — Le commerce de l'Italie avec New-York. — Les industries d'Ancône, etc. = *N°* 1140. Les produits du Brésil. — L'industrie métallurgique en Suède. — La Tamise à Richmond, etc. = *N°* 1141. L'industrie sardinière dans la Cornouaille, etc.

***Journal of applied science.** — *N°* 56. Le vanille. — Le bambou. — L'industrie de l'acier en Allemagne. — La

construction des navires en fer. — Les fruits de l'Inde, etc. = *N°* 57. Le commerce du riz de la Birmanie. — Le commerce de la gomme au Bengale. — Les pêcheries d'éponges en Syrie, etc. = *N°* 58. Le successeur de la vapeur, etc.

★ **Nautical magazine.**—*Septembre. Nos colonies.* — Législation des chaînes, câbles et ancres. — Le *Cartalis* et le navire *Bessemer.* — Un nouveau dock à Cardiff. — Le port de Callao au Pérou. — Législation de la marine marchande. — De la manière d'aveugler les voies d'eau, etc. = *Octobre.* Nos colonies. — Les essais de chaudières marines. — La marine marchande de l'Angleterre. — L'orphelinat maritime de Liverpool. — Les constructions navales anglaises en 1874. — Lancement de l'*Independencia.* — La latitude par la hauteur de deux étoiles. — La réserve navale. — L'enregistrement des navires. Le commerce des perles et de la nacre dans le Pacifique, etc.

OUVRAGE ET PÉRIODIQUES ALLEMANDS.

Bastian (A.). — L'expédition allemande à la côte de Loango. Vol. 1, in-8. *Jena*, 12 fr. 50 c.

★ **Allgemeine Militaer Zeitung.**— *N°* 29. Les détachements de Rantzau, de 1870 à 1871. — Les armes uniformes (*fin*). — L'artillerie allemande. = *N°* 30. Les détachements de Rantzau, de 1870 à 1871 (*suite*). — La première instruction des troupes pour la marche. — L'armée roumaine. = *N°* 31. Les détachements de Rantzau (*suite*). — La première instruction des troupes pour la marche (*suite*). — Les essais de tir de l'artillerie allemande. = *N°* 32. Les détachements de Rantzau (*suite*).—Une visite aux champs de bataille de Wissembourg et de Wœrth. — Une visite aux ateliers d'artillerie et aux fonderies de canons de Spandau. — Les manœuvres du 11e corps allemand. = *N°* 33. Les détachements de Rantzau (*suite*). — Une visite aux champs de bataille de Wissembourg et de Wœrth (*fin*). — Un projet d'organisation militaire en Suisse, etc. = *N°* 34. Le détachement de Rantzau (*suite*).— Les événements de la guerre d'Espagne. = *N°* 35. La conférence internationale de Bruxelles. — Le jeu de la guerre. — Les événements de la guerre d'Espagne (*fin*). = *N°* 36. La conférence internationale de Bruxelles. — Une visite aux champs de bataille de Wissembourg et de Wœrth (*suite*), etc.

★ **Archiv für die Artille genieur-Offiziere.**—*Tome* Quelques propositions sur des canons de côte, et r pointage contre des buts Un rapport français sur d'artillerie pendant le siég en 1870-1871. — Proposi difier l'instruction sur le t de campagne. — Quelques sur l'huile de Belmonty, e

★ **Beiheft zum Marine V Blatt.** — *N°* 11. Le droit ternational II. — Le cérén time. — Leçons sur l'histo tières explosibles. — Leçon vice de l'eau à bord des guerre par le Dr Fuhrmann pilles. — Un sauvetage de — Observations sur l'article de la guerre maritime, d du **Beiheft.**

★ **Hansa.** — *N°* 16. Les c rologiques des observatoi lantique Nord. — Le com navigation de Dantzig, en canal de la mer du Nord — La construction des l'Ems. = *N°* 17. Les mari commerce. — Les points tion de la Manche à la li points moyens de traversée de détresse et d'appel de nouveau phare de Norderne Pointe-de-Galle. — Les tem — L'unité de cubage. — accidents qui surviennent vires d'émigrants et des m prévenir, etc. = *N°* 19. Co ritime météorologique à Lo côtes de Malabar. — M. P commission des navires n — L'expédition autrichien Nord. — Le congrès de P Le rétablissement du cano

★ **Jahrbücher für die d mee und Marine.** — A Vendôme : une esquisse de de la Loire par la 2e armé bre 1870. — Le feld-maré witch pendant la guerre — La sortie de Paris, le bre 1870. — Les études velle tactique de l'infanteri veloppement de l'organisat mée russe sous Alexandre portance du maréchal V l'artillerie. — Le combat de —Exposé comparatif de la p litaire de l'Europe sur t mer.

★ **Marine Verordnungsbl**

ıation de l'entrée de l'eau dans
ions étanches des navires en
loyen d'avoir de l'argent pour
es de guerre et les transports
ls à l'étranger. = *N°* 17. Les
ilitaires à bord. — La désin-
les navires. — Fixation ré-
ire des avirons sur les cha-
- Rapport sanitaire sur la ma-
mande, du 1er juillet 1873 au
1874. — Distances entre les
pour la marche des paquebots
e et dans les Etats voisins. =
ormation d'une section d'ou-
- Introduction d'un système
pour les affûts Brookwell des-
canons de 15 centimètres.

taer Wochenblatt. — *N°* 63.
ètre de combat par Le Bou-
= *N°* 64. Observations sur l'ar-
enu dans notre n° 55 sur le
e Danzé. — Les exercices des
ırs à Harbourg. = *N°* 66. La
ɜs carlistes en 1874. — Ex-
çais des études sur la conduite
ɔes, par le colonel du Verdy.
nent sur l'exercice et les ma-
le l'infanterie. = *N°* 67. La
s carlistes en 1874. — Le ma-
ı duc de Choiseul sur la Prusse
= *N°* 68. L'exécution de la
loi militaire de la France en
Le siége de Belfort. = *N°* 69.
ıt de Beaumont. — L'académie
de West-Point. = *N°* 70.
r la nouvelle tactique de l'in-
= *N°* 71. Les exercices de
ırs à Harbourg. — Les forti-
le la frontière orientale de la
= *N°* 72. La séparation de
ı de campagne et de l'artillerie
- Le siége de Belfort. — Les
ɜs en France. = *N°* 73. Avant-
jeu de la guerre de Reisswitz.
ı sur la guerre des forteresses.
. Nouveau règlement de l'in-
elge. = *N°* 75. Le train sur
de bataille. — La tactique et
ıre militaire de la France. —
ion des tirailleurs du général
: *N°* 76. Leçons sur la guerre
ɜsses (*suite*). — Le cérémonial
= *N°* 77. Plan d'exercice
eignement de la tactique. =
ɜçons sur la guerre des for-
ın).

ıilungen aus Justus Perthes
ischer Anstalt. — *N°* 7. Le
arctique et la mer Polaire. —
de l'expédition de Hall au
ɟue. — Lettres de Wadai par
. — Le théâtre de la famine
e. — Les régions polaires. =
ɣages dans la république de
Guatemala. — Les travaux de l'expédition du *Challenger* dans la mer Adriatique. — L'expédition du comte de Wilczek au pôle Nord. — Les mesurages trigonométriques. — L'expédition des Russes sur l'Amou-Daria, etc.

PÉRIODIQUES AUTRICHIENS.

* **Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.** = *N°* 9. Leçons sur la théorie et la pratique des déviations de la boussole sur les navires en fer. — Méthode de Tschebitschefs pour mesurer le déplacement des navires. — La régularisation de la Narenta. — L'anémomètre. — Règlement pour la surveillance des chaudières dans les établissements et sur les navires de la marine allemande. — Le yacht *Slawjanka*. — Les assesseurs marins et commerçants des autorités maritimes à Trieste. — Le personnel et les navires armés de la marine française, en 1874. — Le passage de Vénus en 1874. — La flotte cuirassée de l'Angleterre.

* **Mittheilungen der K. K. geographischen Gegellschaft.** — *N°* 16. Rapport du président. — Caractère des Indiens du Mexique. — Etudes statistiques sur Constantinople. — De la propagation du choléra dans les pays musulmans. — Le Japon et ses habitants. — Le Soudan égyptien. — Histoire de la géographie en Autriche. — L'excursion du capitaine Burton en Islande. — L'expédition au pôle Nord. — Les travaux cartographiques de la Russie. — La cartographie à l'exposition universelle de Vienne. — L'île Saghalien. — La question de l'esclavage en Afrique. — La Nouvelle-Guinée. — L'île Haïnan. — La navigation sur l'Amazone supérieur. — La ville d'Elmina et la Côte d'Or.

* **Mittheilungen über Gegenstaende des Artillerie und Genie-Wesens.** — *N°* 8. Les récents bâtiments militaires et hospitaliers de l'Allemagne. — Le télémètre de campagne de M. Le Boulenger. — Les travaux du tunnel du Saint-Gothard. — Une nouvelle classe d'agents explosibles. — Action des armes à feu sur la dynamite, etc. = *N°* 9. Inspection spéciale des troupes du génie en 1874. — Les bâtiments militaires et hospitaliers de l'Allemagne (*suite*). — Le bronze des canons. — Le système défensif du Nord-Est de la France.

* **Oesterreichische-ungarische militaerische Blaetter, 1874.**—*N°* 1. Des défauts dans la confection de nos cartes

militaires. — La question des pièces de campagne. — Propositions pour l'exécution systématique du placement des canons. — Les délégations. = *N°* 2. Les pièces de campagne de l'Autriche. — Le congrès de Bruxelles. — Etude sur le nouveau règlement du service militaire. — La navigation aérienne. — Radetsky. = *N°* 3. La question militaire. — De la nécessité de placer des sous-officiers dans les emplois d'officier. — Les volontaires d'un an. — Le congrès de Bruxelles. — Les pièces de campagne de l'Autriche. — L'artillerie de campagne et les cibles mobiles. — Les projectiles à courte distance.

* **Organ des Wiener wissenschaftlichen Vereins**, tome VIII. — *N°* 1. La convention de Genève. — Sur un meilleur emploi de la défense nationale. — Une étude sur le jeu de la guerre, etc.

* **Streffleurs œsterreichische militaerische Zeitschrift.** — *N*os 7 *et* 8. Les nouvelles fortifications des Pays-Bas. — Les nouveaux fusils de l'armée allemande (système Mauser). — Le Code pénal et d'instruction criminelle pour l'armée et la marine de l'empire allemand. — Principes d'un système rationel de recrutement. — La réoccupation de Pavie, campagne de 1859. — L'armée turque. — Les résultats tactiques de l'armement de l'infanterie moderne. — Le combat d'Estella. — Traits de courage pendant la campagne de 1866, etc.

OUVRAGE ET PÉRIODIQUE SUISSES.

Une étude sur l'armée allemande. *Bâle*, Schwab. In-8°, 80 c.

Allgemeine Schweizerische Militaer Zeitung. — *N*os 22 *à* 27. Considérations sur l'organisation de l'armée (*fin*). — Avantages d'une guerre offensive. — L'argent comme moyen de guerre. — Le feu de l'infanterie à grande distance, etc.

PÉRIODIQUES ITALIENS.

* **Cosmos.** — *Septembre.* Voyage à travers la Mongolie occidentale. — Explorations dans l'Australie. — Récentes expéditions dans la Nouvelle-Guinée. — La région antarctique et le voyage du *Challenger*, etc.

* **Rivista Marittima.** — *Septembre.* Généralités sur le commerce des principaux ports du Japon. — Le bassin de carénage du port de Gênes. — Le chronographe Le Boulengé perfectionné. — Le télémètre Le Boulengé. — Le yacht impérial russe *Slavianca*. — Les navires de guerre en construction. — L'Italie économique en 1873, etc.

PÉRIODIQUES ESPAGNOLS.

* **Boletin oficial del ministerio de ultramar.** — *N°* 19. Lois, etc., relatives aux colonies. = *N°* 20. Lois, etc., relatives aux colonies. — Mémoire sur les îles Mariannes (*suite*). = *N°* 22. Lois, etc., relatives aux colonies. = *N°* 23. Lois, etc., relatives aux colonies. — Mémoire sur les îles Mariannes (*suite*).

* **Raza latina (La).** — *N°* 8. Les volontaires de Cuba, etc. = *N°* 11. L'insurrection de Cuba devant l'histoire. — Le pays des Ashantis, etc. = *N°* 12. Le pays des Ashantis (*suite*), etc. = *N°* 13. Le pays des Ashantis (*suite*), etc. = *N°* 14. Les volontaires de Cuba. — Le pays des Ashantis (*suite*), etc. = *N°* 15. Le Maroc contemporain. — Le pays des Ashantis (*suite*), etc.

OUVRAGES AMÉRICAINS.

Agriculture. — Report of the commissioner of agriculture for the year 1872. With illustrations. *Washington*, Roy. In-8°, 524 p., 17 fr. 50 c.

American association. — (Proceedings of the) for the advancement of science. Twenty second meeting held at Portland, Maine, August 1873. *Salem*, Roy. In-8°, sd. XLVI and 448 p., 12 fr. 50 c.

* **Annual record of science and industry** for 1873. *New-York*, Spencer F. Baird. In-8°, CXXXII-714 and 6 11 fr. 25. c.

Annual report of the chief of the bureau of statistics on the commerce and navigation of the United states, for the fiscal year ended june 30, 1873. *Washington*, 1874, Roy. In-8°, cl — LX and 924 p., 26 fr. 25 c.

Building. — Notes on buildin[illegible] in Concrete and Pisé for the frontier[illegible] Published by authority of the Secreta[illegible]y of war, for information of officiers o[illegible] the quarter master's department. *Wash[illegible]ing ton*, 1873. In-12 sd. 10 p., with 2 t[illegible]ble of illustr., 1 fr. 85 c.

Codman (J.). — The Mormon c[illegible] try. A summer with the Latter-[illegible] Saints. Illustr. *New-York*. In-12, 225 p., 9 fr. 35.

Colorado. — Department of the [illegible] terior, U. S. geological and geograp[illegible] cal survey of the territories, F. V. H[illegible]

ı, U. S. geologist in charge. Miscel-eous publications, nº 4. Synopsis of flora of Colorado. *Washington*. In-8º, 180 p., 6 fr. 25 c.

Cassie (W.). — Sanitary arrangements Dwellings intended for the use of ;cers of health, architects, builders, l householders (plates). *New-York*. 8º, cl., 25 francs.

Falling Flag (The). — Evacuation Richmond, retreat and surrender at pomatox. By an officer of the Rear-ard. *New-York*. In-12, 67 p., 7 fr. c.

Barnes Martin (C.). — Guide book Mount desert Island, Maine. Illustr. l maps from U. S. coast Survey. *ston*. In-16, bds. 130 p., 5 francs.

Way (J. M.). — Guide to Moosehead ke and Northern Maine, with map. *ston*. In-32, cl., 66 p., 6 fr. 25 c.

Hunt (Sterry). — The coal and Iron southern Ohio, considered with re-on to the Hocking valley coal field l its iron ores, with notices of fur-:e coal and iron smelting, followed a view of the coal trade of the West. th 2 maps. *Salem*. In-8º, sd., 78 p., r. 75 c.

Hatch (Colonel W. S.). — War of 2. A. chapter in the history. In-18, b. 1872, 9 fr. 35 c.

ron. — Report on the fabrication iron for defensive purposes, and its s in modern fortifications, especially works of coast defence. Three plates. *ashington*, 1872. In-8º, pap. 51 p., rce, 26 fr. 25 c.

Johnston (J.-E.). — Narrative of litary operations, during the late war ween the States. Illustrated by sheet tes and maps. *New-York*. In-8º, p., 31 fr. 25 c.

effel (J.). — The construction of l dams, comprising also the buil-g of race and reservoir embankments head gates, the measurements of ams, gauging of water supply, etc. h numerous full page illustr. *ingfield*... 18 fr. 75 c.

e Franc (E.). — Ramie and jute. ture and manufacture of ramie and in the United states. *Washington*, 3. In 8º, sd. 20 p., 3 fr. 10 c.

evey's South american, asiatic and nic business Directory of the prin-l cities and towns in Cuba, West-ies, Mexico, Central America, Brazil, entine Republic, Uruguay, Chili, u, Australia, New-Zealand, India, na, Japan and British Columbia. Also the products of each country, imports and exports, customs, tariff, names of consuls, banks, insurance companies, public officers, etc., with a list and date of sailing of steamers, means of transportation, of freights, population and extent of each country, etc. *New-York*. In-8º, bd. 734 p., 60 fr.

Middle states (The). — A handbook for travellers, a guide to the chief cities and popular resorts of the Middle States, and to their scenery and historic attraction, with the Northern frontier from Niagara Falls to Montreal; also Baltimore, Washington and Northern Virginia. With 7 maps and 15 plans. Fcap. In-8º, XVI-469 and., 26 p., 12 fr. 50 c.

Morford's short trip guide to America, for 1874 (United states and Dominion of Canada). Containing all principal routes of travel; special index for minor places, fullest Pacific Road and California data; special tour in Virginia; concise directions to all Watering places. etc. *Philadelphia*. In-12, cl. 340 p. and maps, 9 fr. 35 c.

Navy. — Mercantile navy list of the United states for the year ended june 30, 1872. Fifth annual report, revised and corrected. *Washington*, Roy. In-8º, hf-leather, 532 p., 37 fr. 50 c.

Nordhoff (C.). — Northern California, Oregon, and the Sandwich Islands. Illustrated. *New-York*. In-8º, 256 p., 15 fr. 60 c.

Raymond (W.). — Statistics of mines and mining in the states and territories West of the Rocky Mountains. Being the 5 th. annual report of W. Raymond, United states commissioner of mining statistics. *Washington*, 1873, Roy. In-8º, cl. 550 p., with maps and illustrations, 26 fr. 25 c.

Raymond (W.). — Mining industry of the states and territories of the Rocky Mountains, including descriptions of quartz, placer, and hydraulic mining; amalgamation; concentration; smelting, etc., Illustr. with engr. and maps, and a coloured geological map of th U. S. *New-York*. In-8º cl., 550 p., 27 fr. 50 c.

Riddell (R.). — Mechanic's geometry. With 48 plates. *New-York*. In-4º, 145 p., 31 fr. 25 c.

Rowell (G. P.). — American newspaper directory (1874), containing accurate lists of all the newspapers and periodicals published in the United states and territories, and the Dominion of Canada and British colonies of North

America. *New-York*. In-8°, cl., 896 p., 31 fr. 25 c.

Rusling (J. F.). — Across America: or the great West and the Pacific coast. Map and illustration. *New-York*. In-12, 503 p., 12 fr. 50 c.

Spaulding. — Handbook of statistics of the United states. A record of the administrations and events, from the organization of the United states government to the present time. Comprising brief biographical data of the presidents, cabinet officers, the signers of the declaration of Independence, and members of the continental congress, statements of the finances under each administration, and other valuable material. *New-York*, W. C. Spaulding. In-12° cl., 6 fr. 25 c.

Spinzig. — Epidemic diseases as dependent upon meteorological influence. *Saint-Louis*. In-8°, sd., 58 p., 1 fr. 85 c.

Turnbull (W.). — Reports on the construction of the piers of the aqueduct of the Alexandria canal across the Potomac River at Georgetown, district of Columbia; by W. Turnbull, major, corps topographical engineers, United states army, 1835-1840. Eight plates. *Washington*, 1873. In-4°, cl., 49 p. scarce, 26 fr. 25 c.

Wiley's american iron trade manual of the leading industries of the United states, with a description of the iron ore regions, blast furnaces, rolling mills, Bessemer steel works, crucible steel works, car wheel and car works, locomotive works, steam engine and machine works, iron bridge works, iron ship yards, pipe and tube works, and stone foundries of the Country. Giving their location and capacity of product. Compiled and edited by Thomas Dunlap. *New-York*. In-4°, cl., XXVIII and 172 p., 47 fr. 50 c.

Wilson (H.). — History of the rise and fall of the slave power in America. In 3 vols. Vol. 2. *Boston*. In-8°, XXII-720 p., 31 fr. 25 c.

PÉRIODIQUES AMÉRICAINS.

★ **American Journal**. — *N°* 44 Description des deux nouvelles espèces de poissons des îles Bermude livingstonite, un nouveau Exploration géologique de H = *N°* 45 Variations de ni grand lac Salé. — Sur le l entre Honolulu et Yokohar

★ **Army and navy Journ** Le navire polysphénique.- leuse Gatling. = *N°* 569. leuse Gatling au congrès. - allemande. — Le *Virgin* *N°* 570. Les flottes cuira machine *Compound* dans l guerre. — Tactiques nav marine considérée comme terre, etc. = *N°* 571. Du la mer, etc. = *N°* 572. D la batterie cuirassée *Stev* *N°* 573. Un canon de cui taille de Leuthen, etc. = *N* dages du Pacifique, etc. Croisière du *Congress* sur frique. — Signaux de brui riences de torpilles à New *N°* 577. Les duels dans l'a la marine. = *N°* 578. Les Paraguay, etc.

★ **Scientific american**.- veau navire aérien. — Le semer. — Le steamer *B* Machines pour steamers, e La préservation des navires = *N°* 6. L'aquarium. — inflammables.—Propulseur MM. Stevens de Hoboken e rassés. — Gouvernail de *N°* 7. L'exploration du Libye. — Les marées d Mexico. — Un nouveau ballo — Le navire polysphéniq *N°* 8. Artillerie allemande La pêche à l'aide des corps — Nouveau navire de ri çais, etc. = *N°* 9. Recherc santes sur la fonte de fer, e Un nouveau moteur. — Le bronze, etc. = *N°* 11. Le steamer *City of Peking*. - hou, etc. = *N°* 12. Nouvel tions dans l'Amérique centr *N°* 13. Nouveau canon p Gouvernail perfectionné. — teau de sauvetage, etc. = chine Compound horizont horn. — Appareil pour rel vires coulés, etc.

Paris. — Impr. Paul Dupont, rue J.-J.-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes). (

TRAVAUX

DES

OFFICIERS DE LA MARINE.

Nous empruntons au rapport annuel adressé au ministre par la Commission centrale d'examen des travaux des officiers l'extrait suivant [1] :

Le 30 juillet 1874.

. . . . . .

. . . . . .

Lorsque le ministre a exigé des officiers un travail de fin d'année, il n'a pas songé seulement à leur demander une preuve de leur application ou de leur zèle ; il a voulu encore, et surtout, appeler leur attention et leurs recherches sur un certain nombre de sujets, sur ceux qui leur paraîtraient le plus en rapport avec les dispositions de leur esprit et leurs recherches antérieures. Rédiger des notes sur des questions parfaitement connues (celle des compas, par exemple), ne serait utile que si ces travaux avaient pour résultat de vulgariser telle ou telle partie des connaissances maritimes. Or, c'est ce qui n'arrive généralement pas, et c'est ce que le ministre a voulu éviter en décidant que la Commission centrale dresserait, chaque année, une liste des sujets d'études sur lesquels il y aurait lieu d'appeler plus particu-

1 Voyez, pour le précédent rapport, la *Revue* de novembre 1873.

moins d'y trouver un remède, et cette vérité, si elle avait besoin d'une confirmation, la trouverait dans un grand nombre des mémoires soumis à la Commission ; elle est surtout vraie quand il s'agit de la situation actuelle de la marine et des différents corps qui la composent; beaucoup d'officiers ont cherché à montrer combien cette situation si pénible peut s'agraver encore, mais ils n'ont pas indiqué de solution acceptable : la plupart des travaux de ce genre sont plutôt des dissertations sur une thèse connue, dissertations faisant valoir les talents littéraires de leurs auteurs, que des études dont il soit possible de retirer sinon une application réelle, du moins quelques idées d'amélioration.

Bien plus utiles sont les travaux qui s'attachent à rechercher les perfectionnements dont sont susceptibles nos règlements sur le service à bord ou dans les divisions : par exemple, le *remaniement des rôles en vue de la mise en service de la nouvelle artillerie*, *l'emploi du temps dans les divisions*, etc. Il est évident qu'il est préférable de ne pas publier actuellement et *in extenso* les mémoires rédigés dans ce but ; mais ils n'en ont pas moins une très-sérieuse utilité, et la Commission a renvoyé un certain nombre d'entre eux aux bureaux compétents du ministère, pour être consultés dans les modifications successives que l'on apporte à nos règlements sur la matière.

L'histoire de la marine ouvre une large porte aux études des officiers, et quand elle est traitée avec la hauteur d'esprit et de style que l'on rencontre chez plusieurs d'entre eux, elle offre, à côté d'une lecture attrayante, des renseignements précieux, des modèles à imiter, des fautes à éviter. Les travaux de MM. le baron Grivel et Chabaud-Arnault sont à signaler tout particulièrement parmi ceux examinés cette année ; il est à regretter que le travail de ce dernier officier sur l'historique des *compagnies de débarquement* n'ait pu être publié. La Commission se voit obligée de rappeler aux officiers combien il importe d'éviter, dans les travaux de ce genre, tout ce qui pourrait ressembler à une appréciation un peu sévère des actes ou des idées des contemporains ou des personnes ayant laissé un souvenir dans la marine.

Les compagnies de débarquement, dans la situation actuelle, devraient, il semble, donner matière à des études plus nombreuses et surtout plus détaillées que celles qui nous ont été soumises ; il est certain qu'il existe entre le service de l'armée et celui de nos compa-

; différences considérables ; il n'y a pas lieu de chercher à r la marine de son rôle essentiel, à créer des corps d'armée s ; mais il faudrait examiner quelles sont les modifications à au service en campagne pour l'approprier à nos exigences ; les officiers trouveraient dans un manuel de cet ordre un lispensable dans la plupart des situations.

ONS RELATIVES AU MATÉRIEL. — La Commission croit néces- 'appeler en première ligne l'utilité que présente la *description* *nouveaux* faite par les officiers ayant pris part au premier ıt. Il est certain que nulle publication ne serait plus utile pour *maritime* ; mais il est indispensable qu'un travail de ce genre ɔnté sous une forme concise, qu'il montre surtout les grandes navire, en ne donnant de description de détail que pour des ɔns tout à fait nouvelles. Deux mémoires descriptifs sont cette année à la Commission ; mais, à son regret, ils ne lui aru de nature à pouvoir être publiés.

tain nombre d'officiers semblent hésiter à traiter des ques- ne leur paraissent présenter qu'un intérêt tout à fait secon- est cependant pour ces études de détail que des mémoires ur place, là où on peut se rendre compte du fort et du faible e point, peuvent être d'une sérieuse utilité ; les *appareils de sion d'ordres* qui, selon chaque navire, doivent recevoir une ɔn particulière, *la ventilation*, *les détails de gréement*, etc., détails évidemment, mais des détails essentiels et, pour ne ın seul point, bien peu important en apparence, la Commis- ɔellera qu'elle a lu avec un très-grand intérêt un mémoire ier étudiant les moyens à employer pour défaire facilement de chaîne sur les navires à éperon. Tout en marine a son im- et c'est de la coexistence de ces mille détails que naît cette ɔn aussi vaste que compliquée : le navire.

les travaux sur les *machines à vapeur*, la Commission signa- note de M. le commandant Touboulic, rappelant dans un thodique la série des opérations que les officiers peuvent être ı suivre comme membres des Commissions d'essais et des ıxquels donnent lieu ces expériences. . . . . .

ɔon dernier rapport, la Commission conseillait d'éviter les ɔns ou les historiques des *torpilles* qui ont été maintes fois Ce conseil a été entendu, et parmi les mémoires nombreux,

relativement, que nous avons eu à examiner cette année, la plupart se rapportaient à des perfectionnements, à des progrès dans la guerre sous-marine, et un certain nombre ont pu être utilement transmis à la Commission supérieure chargée de ce service. Il y a beaucoup à chercher dans le domaine des défenses sous-marines, même avec les documents si restreints que la nature du sujet force à mettre entre les mains des officiers ; il est certain que les études des anciens élèves de Boyardville pourraient être utilement dirigées dans cet ordre d'idées.

Navigation. — Le plus grand nombre des mémoires classés dans cette catégorie ont eu pour but l'étude des moyens propres à éviter les *abordages à la mer*. La Commission pourrait citer sur ce sujet bien des travaux intéressants ; elle n'a cependant pu, en raison des prescriptions ministérielles décidant l'envoi au conseil d'Amirauté de tous les travaux de cette nature, que signaler à l'attention du conseil les mémoires les plus remarquables. C'est pour cette raison que l'on n'a pas eu à proposer l'insertion dans la *Revue* d'un certain nombre de ces travaux qui ont paru d'ailleurs à la Commission dignes de la publication.

Parmi les travaux relatifs à la navigation proprement dite, nous signalerons particulièrement le mémoire de M. le lieutenant de vaisseau Monin, sur les voyages de circumnavigation ; les officiers commandant à la mer trouveront d'utiles renseignements dans la publication de ce mémoire ou de mémoires analogues.

Nous appellerons également l'attention sur les procédés graphiques de M. le lieutenant de vaisseau Aved de Magnac, pour déterminer les marches diurnes des chronomètres.

Météorologie. — Après les études dont nous avons, l'an dernier, fait publier les points les plus importants, la question des *cyclones* ne paraissait plus présenter qu'un intérêt restreint ; quelques officiers ont su cependant, par des aperçus ingénieux, leur donner un nouvel intérêt, et la Commission, en les signalant, croit devoir rappeler la part considérable que pourraient prendre dans les progrès de la science météorologique, nos nombreux officiers répandus sur toute la surface du globe ; c'est à ce titre qu'elle signale le travail consciencieux, dans lequel M. l'enseigne de vaisseau Vivier a noté, jour par jour, la direction, la force du vent, les hauteurs barométriques, et a reproduit sous la forme de courbes la série de ces phénomènes. Pris individuellement, un travail de ce genre n'est évidemment pas d'une grande utilité

mais la coordination, l'étude d'un certain nombre de recher gues permettrait de parvenir à une connaissance plus com- grandes lois de la nature.

vaux relatifs à *l'hydrographie* ont été transmis au comité , et plusieurs d'entre eux y ont pu être utilisés : nous cite- ment parmi les mémoires renvoyés à ce comité une étude scientifique rédigée par M. le lieutenant de vaisseau Picot, nt les calculs des observations faites par M. l'amiral Coup- ois et l'auteur pour la détermination du pôle magnétique

NS DIVERSES. — Sur 11 mémoires ayant pour but la défense tudiée au point de vue du personnel ou du matériel, la plus rtie se rapportent à la rade de Brest ; il est utile que les tudient les ports auxquels ils appartiennent, ceux qu'ils re appelés à défendre ; mais la Commission croit nécessaire resser un conseil ayant pour but de rendre plus pratique le leurs travaux : ce serait de tenir un peu plus compte des restreintes dont on dispose actuellement, et de chercher à défense dans les limites étroites que créent le matériel les crédits dont on peut disposer.

titres un peu vagues de *questions diverses*, choses et autres ine, etc., la Commission n'a trouvé qu'un seul mémoire digne de l'attention la plus sérieuse. Le plus souvent, sous n rédige avec le plus ou le moins de facilité que possède ne de ces nombreuses causeries des cercles des ports ou de nos navires ; la critique, nous l'avons déjà dit, s'y ibre cours ; les solutions ne font pas faute, mais peu ou pas lles n'apportent aucune source de progrès à réaliser ; elles as le plus souvent qu'à côté du mal qu'elles prétendent s en créent un plus grand encore. Ce n'est pas cela que les ivent chercher à faire ; ils doivent choisir des sujets bien , les approfondir, et présenter leurs travaux quand leurs pris une forme bien précise, étudiée dans le fond comme me.

erons tout particulièrement, parmi les mémoires qui ont ntion de la Commission l'étude, considérable de M. le lieu- vaisseau Serval, sur les droits de prise, de visite, etc. ; il sirer que ce travail pût être complété et servir aux officiers

commandants d'instruction générale pour les questions si complexe de politique maritime qu'ils peuvent avoir à traiter.

Enfin, au sujet des *traductions*, nous répéterons ce que nous avons déjà dit ; il faut éviter avec le plus grand soin les traductions *in extenso*, qui ne sont le plus souvent d'aucun intérêt. La *Revue maritime et coloniale* est destinée spécialement aux travaux originaux, mais elle peut aussi recevoir utilement des résumés, des analyses des travaux publiés à l'étranger. Il serait utile d'ailleurs qu'à côté du résumé d'un mémoire étranger, le traducteur ajoutât ses observations personnelles, les remarques qu'il a pu faire, les erreurs qu'il a pu relever.

Telles sont les observations générales que la Commission centrale d'examen des travaux des officiers a recueillies pendant l'année qui vient de s'écouler ; de l'étude approfondie des mémoires qu'elle a eu à examiner résulte pour elle la conviction que non-seulement il est possible d'exécuter les prescriptions ministérielles relatives aux travaux des officiers, mais encore que cette mesure, à laquelle les différents ministres de la marine ont pris un vif intérêt, est de nature à réaliser des avantages de la plus sérieuse importance.

Si la situation actuelle de notre corps d'officiers les place, au point de vue de l'avancement et de la navigation surtout, dans des conditions bien différentes des conditions antérieures, si c'est là une pensée dominante qui se reflète dans un grand nombre des mémoires que nous avons dû lire, s'il est un moyen de réagir contre cette tendance fâcheuse, c'est dans le travail, dans le travail seul qu'on le trouvera. Qu'au milieu des loisirs forcés que leur créent la vie des ports et le manque d'embarquements, nos officiers se préoccupent de l'étude de nos institutions maritimes et de notre matériel ; il en résultera pour eux comme pour tous un double profit.

. . . . . .

. . . . . .

Les membres de la Commission,

BAZILE-TALMA, GISQUET, capitaines de vaisseau;
ROSTAN, REGNAULT DE PRÉMESNIL, capitaines de frégate;
DISLÈRE, sous-ingénieur de la marine, rapporteur.

Le vice-amiral président,

FABRE LA MAURELLE.

QUESTIONS PARTICULIÈREMENT SIGNALÉES A L'ÉTUDE DES OFFICIERS DE LA MARINE.

1° Remaniement des rôles en vue de la mise en service de la nouvelle tillerie;

2° Organisation de la défense des côtes, au point de vue du personnel et u matériel;

3° Modifications à apporter aux règlements relatifs au service en campagne, pour les rendre applicables au rôle spécial des compagnies de débarquement;

4° Historique des différentes tactiques qui se sont produites dans les dix dernières années, étudiées dans leurs rapports avec les modifications correspondantes dans le matériel;

5° Etudes des meilleures routes à suivre à la mer;

6° Météorologie. Études sur les vents et les courants;

7° Description des navires des types nouveaux;

8° Perfectionnements à apporter au gréement des navires;

9° Appareils de transmission d'ordres;

10° Améliorations des moyens de pointage. Recherche de procédés destinés à augmenter les angles de pointage négatifs;

11° Améliorations à apporter dans le transport des gargousses et des projectiles et leur introduction dans les pièces;

12° Emploi des torpilles remorquées.

Liste A.

LISTE DES OFFICIERS AUXQUELS LA COMMISSION A PROPOSÉ D'ADRESSER DES TÉMOIGNAGES DE SATISFACTION.

PORTS.	NOMS DES OFFICIERS.	GRADES.	NATURE DES TRAVAUX.
	MM.		
L.	**de Bermond de Vaulx.**	Capitaine de frégate.	Retraites des officiers.
T.	**Serval**.....	Lieutenant de vaisseau.	Diplomatie de la mer.
B.	**Chabaud-Arnault** (C.-M.).	Id.	De l'emploi des compagnies de débarquement.
L.	**de Ferron**.....	Id.	Considérations générales sur la marine.
B.	**Baule**.....	Id.	Rapport sur la réparation de l'*Eurydice*, en cours de campagne.

LISTE DES OFFICIERS AUXQUELS LA COMMISSION A PROPOSÉ D'ADRESSER DES FÉLICITATIONS.

PORTS.	NOMS DES OFFICIERS.	GRADES.	NATURE DES TRAVAUX.
	MM.		
B.	Prouhet.....	Capitaine de vaisseau.	Observations sur l'armement de quelques bâtiments légers.
B.	Riou-Kérangal.....	Capitaine de frégate.	Renseignements nautiques.
L.	Simon.....	Id.	Organisation des divisions.
L.	Touboulic.....	Id.	Calculs d'expériences de machines des bâtiments à vapeur.
R.	Roux.....	Id.	Étude sur les abordages à la mer.
L.	Villers.....	Lieutenant de vaisseau.	L'artillerie de la marine, modèle 1870.
L.	Touboulic.....	Id.	Projet de fort cuirassé.
B.	Aved de Magnac...	Id.	Étude sur la marche des chronomètres.
T.	Monin.....	Id.	Étude sur les voyages de circumnavigation.
B.	Lecocq.....	Id.	Observations astronomiques dans la mer des Indes.
L.	Bienaimé.....	Id.	Mode d'éclairage des navires et règles de route.
L.	Postec.....	Mécanicien principal.	Description du servo-moteur Farcot appliqué au gouvernail.
L.	Ruminy.....	Lieutenant de vaisseau.	Étude sur les cyclones.
T.	Boucher.....	Id.	Mémoire sur un évolueur hydraulique.
T.	Berry (A.).....	Lieutenant de vaisseau.	Projet d'inflammation et d'obturation de la lumière.
C.	Ingouf.....	Enseigne de vaisseau.	Recherches pour prévenir les accidents à la mer.
R.	Labastie.....	Enseigne de vaisseau.	Considérations sur les engins de sauvetage. — Projet de radeau passerelle.

Liste B.

LISTE DES TRAVAUX DONT LA COMMISSION A PROPOSÉ LA PUBLICATION DANS LA REVUE MARITIME ET COLONIALE.

PORTS.	NOMS DES OFFICIERS.	GRADES.	NATURE DES TRAVAUX.
	MM.		
B.	Bon **Grivel**.....	Capitaine de vaisseau.	Des missions lointaines et du nouveau programme de la flotte [1].
Γ.	**Schvérer**.....	Id.	Détermination des courbes d'évolution.
L.	**Véron**.....	Capitaine de frégate.	Recherche de la densité des couches d'air traversées par des projectiles tirés sous de grands angles [2].
B.	**Chabaud-Arnault** (C.-M.).	Lieutenant de vaisseau.	De l'emploi des compagnies de débarquement.
B.	**Chabaud-Arnault** (C.-M.).	Id.	L'artillerie de gros calibre, la cuirasse et l'éperon dans les rencontres entre navires [3].
Γ.	**Monin**.....	Id.	Étude sur les voyages de circumnavigation [4].
B.	**Baule**.....	Id.	Rapport sur la réparation de l'*Eurydice*, en cours de campagne. (Extrait pour la chronique [5].)
L.	**Ingouf**.....	Enseigne de vaisseau.	Recherches pour prévenir les accidents de mer [6].
L.	**Platel**.....	Id.	Mission de l'*Euménide*, en Espagne [7]. (Extrait pour la chronique.)
B.	**Macé**.....	Id.	Description du fusil de Beaumont [8].

1 Publié dans la *Revue*, livraisons de mars à mai, de juillet à octobre 1874.
2 — — livraison de juillet, p. 322, et d'août, p. 788.
3 — — livraison de mai 1874.
4 — — livraison d'août 1874.
5 — — livraison de décembre 1874.
6 — — livraison de juillet 1874, p. 343.
7 — — livraison d'avril 1874, p. 343.
8 — — livraison d'octobre 1874.

PORTS.	NOMS DES OFFICIERS.	GRADES.	NATURE DES TRAVAUX.
	MM.		
C.	**Barnaud**.....	Enseigne de vaisseau.	Gouvernails de fortune (modification au système Packenham) [1].
C.	**Barnaud**.....	Id.	Moyens d'éviter les abordages [2].
C.	**Catteloup**.....	Id.	Embarquement des nouvelles pièces de la grosse artillerie [3].
L.	**Postec**.....	Mécanicien principal.	Description du Servo-moteur Farcot appliqué au gouvernail [4].

[1] Publié dans la *Revue*, livraison d'avril 1874, p. 278.
[2] — — livraison de septembre 1874, p. 1077.
[3] — — livraison de mai 1874, p. 663.
[4] — — livraison de septembre 1874, p. 1092.

Pour extrait conforme :

Le sous-directeur du personnel,
G. DE VERNEUIL.
Capitaine de vaisseau.

D'ALGER A TRIPOLI.

MISSION DE L'AVISO LE *KLÉBER*.

(Mai et Juin 1874.)

BOUGIE. — L'ILOT MANSOURIA. — DJIGELLI. — COLLO. — STORA. — PHILLIPEVILLE. — BONE. — L'ILE DE GALITE. — RADE DE BIZERTE. — TUNIS. — SOUSSA. — MONASTIR. — SFAX. — LES ILES KIRKENNI. — L'ILE DE GERBAH. — TRIPOLI. — L'ILE DE LAMPÉDOUZE. — L'ILE DE LA GALITE. — L'ILE DE TABARQUE. — LA CALLE.

Le 4 mai dernier, l'aviso le *Kléber* partait d'Alger, ayant pour mission de visiter les pêcheurs de corail, et de montrer le pavillon dans les principaux ports des régences de Tunis et de Tripoli. Nous devions, en outre, transporter jusqu'à Bougie le gouverneur général de l'Algérie, qui allait visiter la vallée de l'Oued-Sahel et la route de Sidi-Mansour, ainsi que les nouveaux centres de colonisation établis dans ces parages. Enfin, nous emportions à bord le commissaire ordonnateur d'Alger et M. Martin, lieutenant de vaisseau, que nous devions déposer à la Calle où ils allaient examiner les moyens d'installer une direction de port.

A 4 heures précises, le général Chanzy arrivait à bord et immédiatement le navire appareillait.

Le temps, qui depuis plusieurs jours était assez mauvais, s'était un peu amélioré. Néanmoins, le ciel était encore couvert, et la houle du N.-O., produite par les vents qni soufflaient depuis l'avant-veille,

nous faisait subir un fort roulis, mouvement auquel le *Kléber* se p d'ailleurs toujours très-complaisamment.

La nuit se passa sans incident, et le lendemain, à 6 heure matin, nous jetions l'ancre devant Bougie. Le gouverneur déb presque aussitôt et fut salué, en arrivant à terre, par l'artillerie place.

Bougie est située sur le côté ouest d'une baie bien abritée, (de bons mouillages et une hauteur d'eau suffisante pour de (navires. Elle est bâtie en amphithéâtre et complétement entour une ancienne muraille sarrazine en assez bon état, qu'on a u pendant l'insurrection de 1870, pour résister aux Arabes q quaient la ville par l'intérieur. Cette muraille est coupée, à l'ent côté de la mer, par un portique de même origine, bien conserv au fond de la baie, on remarque, en dehors de la muraille, q débris de l'ancien port romain de *Saldæ*, lequel occupait à p l'emplacement de la ville actuelle.

Les environs sont très-verdoyants et paraissent d'une gran tilité. Les Kabyles, qui occupent la vaste plaine qui s'étend de (jusqu'au pied de l'Atlas, sont de bons agriculteurs, et Bougie débouché naturel des produits du pays. Avec le perfectionnem moyens de transport de l'intérieur, cette ville deviendrait un de transit importante, car de tous les ports de l'Algérie c'e fois le plus rapproché de Marseille et le mieux abrité. Le mou commercial actuel s'élève à près de 6 millions de francs, dont lions 1/2 d'exportation.

Pendant l'année 1873, les principaux articles d'importation le vin, 573,426 litres; la poterie grossière, 144,303 kilogramm ouvrages en métaux, 177,300 francs; fer, fonte et acier, 93,3 grammes.

Pour l'exportation : le tabac en feuilles, 2,143,733 kilogr l'huile d'olive, 2,088,729 kilogrammes; les fruits secs, 232,1 grammes; le liége brut, 127,180 kilogrammes; l'écorce 64,900 kilogrammes [1].

A 9 heures 45 minutes, départ de Bougie. On se dirige vers

---

[1] La douane publiant les états officiels des transactions commer l'Algérie, nous ne donnerons de ce travail que les articles d'échanges importants.

ıt la terre à petite distance. Vers midi, nous arrivons près de ansouria.

lot est formé de deux petits mamelons de hauteur inégale, ın, au Nord, peut avoir de 35 à 40 mètres d'élévation, et l'autre, , 20 mètres environ. Il est situé à 200 mètres du continent, au- est relié par une ligne de rochers à fleur d'eau formant bri- Ces roches ont autrefois servi de base à une chaussée établis- ı communication entre l'extrémité Ouest de l'îlot et un assez ›lateau formant, sur la terre ferme, l'emplacement de l'an- colonie romaine *Choba municipium*. On trouve encore, sur ce ı, les vestiges de nombreuses villas qui y furent édifiées à l'é- de la domination des Romains. Aujourd'hui, il est occupé par ıt village arabe enfoui dans la verdure. L'aspect en est très- et la végétation paraît y être très-vigoureuse.

pourrait, en immergeant quelques blocs sur la ligne des rochers, r à peu de frais l'ancienne digue, et l'on formerait ainsi une ınse parfaitement abritée. Même en l'état actuel, les pêcheurs ıil viennent souvent chercher là un refuge contre les vents de ie du Nord. Indépendamment de l'abri, on obtiendrait, par es faciles travaux, un emplacement très-avantageux pour fonder ıge maritime. Le poisson abonde dans ces parages, et, de plus, eau et ses environs paraissent d'une grande fertilité. La vigne rait certainement sur ces coteaux verdoyants. Il est probable début l'écoulement des produits, surtout de ceux de la pêche, trerait quelques difficultés. Cependant, la proximité des ports ;elli et de Bougie, où les paquebots font escale, permettrait : de venir à bout de ces obstacles, d'autant plus facilement que ; qui relie ces deux ports passe à peu de distance.

ıis Bougie, nous avons à notre droite une chaîne de montagnes ›s sommets sont couverts de neige. Au-dessus de l'îlot Man- notamment, on remarque un pic dont l'extrémité, taillée en de pyramide hexagonale, est revêtue d'une couche épaisse de qui brille au soleil comme un drap d'argent. Pourtant, la saison à avancée; il commence à faire chaud, et ces montagnes ne ıs d'une hauteur bien considérable. Ce sont les monts Babor, contre-forts du petit Atlas.

; passons ensuite devant le mont Cavallo; à peu de distance de une mine de plomb argentifère récemment découverte et à la-

quelle semble promis un avenir prospère. Déjà on a pu obtenir un rendement de 500 francs par tonne de minerai.

A 3 heures de l'après-midi, nous mouillons dans la baie de Djigelli. Formée d'une part par la côte se prolongeant vers l'Est, et d'autre part, par une petite presqu'île se dirigeant vers le Nord et à l'extrémité de laquelle s'étend une longue ligne de récifs courant presque parallèlement à la côte, c'est-à-dire vers l'E-N-E, cette baie n'est abritée que des vents de Sud et d'Ouest. La tenue y est mauvaise. Par de forts vents de l'Est, du Nord et même du N.-O., un navire y serait en perdition. Cependant, on pourrait la rendre praticable en établissant une jetée sur la ligne des récifs. C'est encore un travail qui se ferait à peu de frais, par l'immersion de blocs entre les rochers dont la plupart sont élevés de plusieurs mètres au-dessus de l'eau.

Dès 1664, Duquesne, dans ses expéditions contre les pirates barbaresques, avait remarqué le parti que l'on peut tirer de cette baie, et il recommandait de combler les vides existant entre les rochers [1].

Djigelli est un beau village, plutôt qu'une ville. Les rues y sont larges, droites et presque toutes bordées de beaux arbres. Les maisons sont basses ; la plupart n'ont qu'un rez-de-chaussée, quelques-unes ont un seul étage. L'aspect en est propre et riant. L'église, située tout à fait à l'Ouest, est en bois. La cloche est suspendue dans un arbre voisin[2].

La population se compose d'environ 2,000 habitants, dont 250 Français, 250 Maltais et 1,500 Arabes. Elle a un peu diminué depuis un an, par suite de la fondation, à peu de distance, de deux villages nouveaux auxquels on a donné les noms de Duquesne et de Strasbourg.

La ville militaire, ou bordj, entourée d'une enceinte crénelée, et protégée par un fossé, est complétement séparée du village et occupe toute la presqu'île. Elle est de construction récente et bâtie sur l'emplacement de l'ancienne ville, détruite par un tremblement de terre, en 1856.

Le pays est d'une salubrité parfaite, un peu altérée pourtant, dans ces derniers temps, par les défrichements auxquels a donné lieu la création des nouveaux villages.

---

[1] Elie de la Primaudaie : *Littoral de la Tripolitaine*, p. 122.

[2] Une église nouvelle, mieux appropriée aux besoins du culte, ne tardera pas à remplacer cette chapelle provisoire.

: baie de Djigelli est très-poissonneuse. Les pêcheurs y prennent, ıtre, un grand nombre de langoustes et de homards qui sont ex-ıs sur Alger par les paquebots.

5 heures 1/2, nous appareillons et reprenons, à petite vitesse, : route de l'Est; nous arrivons, le lendemain 6 mai à 6 heures du ı, devant Collo.

position de Collo rappelle assez bien celle de Bougie. La baie au de laquelle elle est située est peut-être encore mieux abritée que de Bougie, mais elle offre moins de développement.

ı principale industrie de Collo est la pêche, surtout la pêche de ırdine. On y a créé, depuis quelques années, plusieurs établisse-ıts pour la préparation de ce poisson. Un d'entre eux, de ıcoup le plus important, fabrique même des conserves de sardines 'huile. Cette année, la pêche a été très-médiocre, de sorte que us n'avons pu voir l'usine dans toute son activité.

Cependant, d'après les renseignements qui nous ont été donnés, il ıt certain que des fabriques de conserve bien outillées et n'em-loyant que des huiles et des poissons de choix, pourraient rivaliser, ans les années moyennes, avec les fabriques de Bretagne. Les envi-ons de Collo sont très-pittoresques et très-verdoyants; la végétation est magnifique.

Après 3 heures et demie de relâche, nous reprenons la mer à des-nation de Stora et Philippeville.

Les ports de Stora et de Philippeville sont situés tous les deux dans : golfe de Stora, le premier sur le côté Ouest, le second au fond de la aie.

La rade de Stora, quoique paraissant bien abritée, présente, par auvais temps, peu de sécurité, et la houle de N.-O. s'y fait très-for-ment sentir. Les plus grands navires y peuvent mouiller; c'est là ıe se tiennent ordinairement les bâtiments de guerre.

Stora est un village de peu d'étendue, bâti sur la pente escarpée une montagne tombant presque verticalement à la mer. On y re-arque une citerne romaine très-bien conservée, qui fournit encore tuellement l'eau nécessaire aux habitants. Sur le rivage sont éta-ies plusieurs fabriques de conserves de sardines, dans le même ıre que celles de Collo.

Une route taillée dans la falaise conduit de Stora à Philippeville. La stance est d'environ 5 à 6 kilomètres.

[illegible]

[illegible] le port de Philippeville n'est pas encore achevé. Il est fermé, du côté de la mer, par une longue jetée faite au moyen de blocs artificiels, et dont les deux tiers seulement sont construits. On travaille avec activité à l'achèvement de cette jetée que l'on espère être suffisante pour rendre le port des vents du Nord et de l'Est.

On va s'occuper de disposer sur la jetée des moyens d'amarrage permettant de garantir la sécurité des bâtiments, malgré la mauvaise tenue du fond, qui est de roche schisteuse.

A 6 heures 20 minutes du soir, le *Kléber* quitte la rade de Stora

continuer sa tournée. Le lendemain 7 mai, à 6 heures du matin, ›uille devant Bone. Située près de l'embouchure de deux rivières, ·ybouse et la Boudjima, cette ville est bâtie sur l'emplacement *ppo-regius*, ancienne résidence des rois de Numidie, et l'un des cipaux siéges épiscopaux de l'Église d'Afrique (saint Augustin fut ue d'Hippone). On y trouve encore quelques vestiges de l'occu- ›n romaine, entre autres un pont de pierre bien conservé sur la ›ouse, et une citerne en ruines sur une colline en dehors de la , au S-E. C'est sur la même colline que se trouve le tombeau int Augustin. Ce monument, qui renferme des reliques de l'il- e prélat, rapportées par l'évêque d'Alger, en 1841, de la cathé- e de Pavie où elles étaient déposées[1], se compose d'un autel en bre blanc surmonté d'une statue en bronze et entourée d'une e de fer. On n'y lit aucune inscription commémorative concernant la vie du saint, soit l'érection de l'autel, mais, en revanche, le e en marbre qui supporte la grille est criblé de noms et de dates és plus ou moins grossièrement par les visiteurs.

u haut de la colline, on découvre un panorama très-pittoresque. regardant vers le N-O, on a devant soi la ville avec ses mai- blanches bien alignées, et plus près, le port rempli de navires outes formes et de toutes dimensions. De chaque côté, une belle ère arrose des plaines fertiles et bien cultivées. A gauche, l'ho- n est fermé au loin par une série de collines verdoyantes. A droite, aperçoit, au delà de la plaine, la mer, qui s'étend vers le Nord. Les x quartiers de Bone sont escarpés et d'un aspect peu attrayant, la nouvelle ville, bâtie sur un terrain horizontal, est bien con- ite. Les rues sont larges et bordées de belles maisons à arcades.

one est le port de commerce le plus important de l'Algérie. Indé- damment du mouvement considérable de transit auquel donnent les produits du pays, tels que cire, laines, peaux, céréales, etc., ›ort trouve, en outre, dans le voisinage des mines de fer magné- e de Motka-el-Hadid, une source très-importante d'activité com- ciale.

e commerce de Bone, en 1873, a été pour l'importation environ 5,233,795 francs; les principaux articles sont :

Préface des *Confessions de saint Augustin*, traduction de M. Léonce de orta (édition de 1844).

Le vin, 40,527,550 litres; tissus en coton, 4,599,279 francs; tissus de lin, 1,695,393 francs; tissus de laine, 1,541,014 francs; tissus soie, 427,682 francs; alcool, 2,442,030 litres; peaux préparées ouvrées, 1,053,378 francs, etc.

Pour l'exportation : minerai de fer, 398,100,005 kilogrammes écorce à tan, 3,068,115 kilogrammes; liége brut, 1,060,465 kilogrammes; fruits secs, 4,677,440 kilogrammes; farine, 786,300 kilogrammes; orge, 672,461 kilogrammes.

Ces mines, situées à 12 kilomètres dans l'intérieur, près du village d'Aïn-Mokra, sont reliées à la ville par un chemin de fer.

Le minerai est très-riche, et la production, qui avait beaucoup été lenti pendant la guerre, a repris son cours normal. Ainsi, l'extraction réduite en 1871, à 136,074 tonnes, a été de 334,924 tonnes en 1872 et, dans cette même année, sur 669,551 tonnes d'importation totale de minerai de fer en France, la société en a fourni 267,000, dont la vente a produit 2,469,214 francs[1].

Bone possède un port parfaitement fermé et abrité, dont l'entrée est protégée par deux digues courant perpendiculairement l'une à l'autre, la première dans la direction du Nord, l'autre vers l'Est. Ces jetées, qui forment une sorte d'avant-port très-vaste dans lequel nous sommes mouillés, sont destinées à défendre le port lui-même contre les vents du large. Un peu avant d'entrer dans la passe formée par les extrémités des deux digues, on remarque, près de la côte Ouest de la baie, un gros rocher isolé dont la forme représente assez exactement un lion couché, et qui est indiqué sur la carte sous le nom de *rocher du Lion*.

Depuis l'établissement des digues, l'avant-port a perdu presque un quart de sa profondeur, par suite des ensablements que produit la Boudjima. Il n'y a plus guère que 7 mètres de hauteur d'eau, et les grands navires sont obligés de se tenir en dehors. D'importants travaux de dragage sont à l'étude. On espère pouvoir approfondir à 10 mètres l'espace fréquenté par les bâtiments de guerre.

Le 8, à 4 heures du matin, nous appareillons. La veille au soir, on a télégraphié de la Calle que le temps était très-beau. Mais, à peine avions-nous fait quelques milles, que la brise fraîchit, une série de

[1] Ces chiffres sont extraits du rapport du conseil d'administration de la société, concernant la gestion 1872.

ins nous arrive du N.-O.; et, lorsque nous nous trouvons en vue la Calle, le temps est devenu assez mauvais pour nous embarquer d'en approcher, car on n'aborde sur cette terre peu hospitalière que par beau temps. Dans la pensée que le vent tombera dans la journée, nous allons nous mettre à l'abri derrière l'île de la Galite. Heureusement, il y a là un assez bon mouillage, avec une grande profondeur d'eau à toucher terre. Nous pouvons nous placer tout près de l'île, de façon à être bien abrités de la mer, sinon complétement du vent, qui nous arrive encore par rafales violentes par-dessus la montagne. Il paraît que, depuis un an, deux familles italiennes se sont établies sur cette île, naguère déserte, où viennent souvent relâcher les pêcheurs de corail. Elle est, du reste, parfaitement habitable. On y trouve de l'eau douce en abondance, et la terre n'y est pas complétement dépourvue de fertilité; nous y voyons un champ de blé assez belle venue. En outre, les chèvres sauvages pullulent dans ces rochers, et la mer est très-poissonneuse aux alentours.

La Galite appartient à la régence de Tunis. Elle est située à 48 milles vers le N.-N.-E. de la Calle, notre dernier port à l'Est de l'Algérie.

A 6 heures et demie du soir, le *Kléber* quitte ce mouillage et fait le tour de l'île en se maintenant toujours, autant que possible, à l'abri du vent. La bourrasque a perdu une partie de sa violence, et cependant l'état de la mer ne permettant pas d'aller à la Calle, nous faisons route vers Bizerte, où nous arrivons le 9, à 8 heures du matin.

La rade de Bizerte, comprise entre le cap Blanc et le cap Zébib, est abritée des vents de l'Ouest; nous pouvons y séjourner en toute sécurité. Au S.-O. de Bizerte, est un vaste lac salé, relié à la mer par un canal d'environ 30 mètres de largeur qui traverse la ville, à l'intérieur duquel il se divise en deux bras enserrant une île où se trouve le quartier européen. Ce canal, qui forme le port, n'est praticable que pour les navires d'un très-faible tirant d'eau, quoiqu'il offre, dans certaines parties, une profondeur assez considérable; mais l'entrée en est obstruée par des blocs de rochers provenant sans doute d'une ancienne jetée effondrée, et qui en rendent l'accès difficile, même pour les embarcations. Nous y avons rencontré plusieurs bateaux de pêcheurs de corail italiens, qui se sont empressés d'arborer le pavillon français.

C'est, en effet, à la France qu'appartient depuis plus de deux siècles, moyennant une redevance annuelle au gouvernement de la régence,

le privilége exclusif, consacré en dernier lieu par le traité du 24 octobre 1832, de la pêche du corail sur les côtes de la Tunisie. Les pêcheurs (Italiens ou autres) ne peuvent exploiter cette partie du littoral africain, qu'à la condition de payer au trésor français une contribution de 400 francs par an, dont l'acquittement est constaté par une patente qu'ils sont tenus de représenter à la première réquisition de tout navire de guerre français. Or, l'année dernière à pareille époque, c'est précisément le *Kléber* qui est venu leur réclamer l'exhibition de leurs patentes.

On [illegible] occupe l'emplacement de l'ancienne ville byzantine [illegible]. A l'extrémité Sud du lac, près du village de Mater, on [illegible] quantité de ruines romaines. L'agent consulaire nous [illegible] une très-jolie cornaline antique représentant un [illegible] récemment au milieu de ces ruines.

Bizerte est une ville complétement arabe. C'est à peine s'y l'on y compte une centaine d'Européens, sur 8 000 habitants. Elle est entourée d'une enceinte [illegible] en très-mauvais état. La saleté la plus dégoûtante [illegible] toutes les rues, où les immondices et les bourbiers occupent une [illegible] plus que souvent on ne sait plus où poser les pieds. La [illegible] masures délabrées dans lesquelles [illegible] les hommes, les enfants, les poules, les chèvres, les ânes et [illegible] les chameaux. De tous les côtés on voit des [illegible] ce sont des maisons que l'incurie des habitants a laissé s'écrouler, et à côté de laquelle ils se sont élevé une autre demeure aussi peu confortable que la précédente. Il est impossible, sans l'avoir vu, d'imaginer un spectacle aussi navrant.

La [illegible] est assez fertile, mais mal cultivée. Les champs d'oliviers, d'orge et de fèves en occupent à peu près toute la superficie. On y rencontre aussi quelques pièces de blé et d'avoine, mais elles sont rares.

La journée a été belle ; mais, vers le soir, le temps se gâte de nouveau. La pluie tombe une partie de la nuit.

Le lendemain matin, 10 mai, à 4 heures, appareillage. Nous entrons dans le golfe de Tunis par un assez bon temps. Nous longeons la côte à 2 ou 3 milles, et nous passons, vers 2 heures, devant Porto-Farina (en arabe Ghar-el-Melah), lorsque [illegible] la mer passe du bleu foncé au jaune verdâtre, s'avançant une ligne très nette allant du Nord au Sud. Ce changement de couleur est produit par la

ours d'eau le plus important de l'Afrique septentrionale, source en Algérie, dans la province de Constantine, pé- ie près du Kef, et vient se jeter dans le golfe du Tunis, du lac de Ghar-el-Melah. Le lac, sur le bord duquel est e Porto-Farina, fut longtemps le repaire des pirates bar- ; refuge de la flotte tunisienne pendant l'hiver [1]. Il com- la mer par un canal pratiqué au milieu de l'étroite qui l'en sépare du côté de l'Est. Mais aujourd'hui ce lui-même, encombrés par les ensablements, ne sont s que pour les barques de pêcheurs.

en rabattit la marche pour sonder, le temps se couvre. me dans l'O.-N.-O. Le vent commence à souffler. Le baro- sait sensiblement depuis deux jours, descend à 4 heures llimètres. On se remet en route pour Tunis. La pluie fraîchit. Nous arrivons vers 6 heures en vue de la Gou- mouillons à l'abri du cap Carthage, par très-mauvais illage on aperçoit au loin dans la brume plusieurs na- , en rade de la Goulette.

tinue à souffler toute la nuit avec violence. Le lendemain e s'étant dissipée, nous appareillons à 7 heures 1/2, petite rade de la Goulette. Nous arrivons au mouillage Les grains continuent et se succèdent sans relâche. A profite d'une éclaircie pour saluer la terre de 21 coups sont rendus immédiatement par la batterie du fort de la rains redoublant de violence vers 10 heures, la com- e la terre est momentanément suspendue.

unis a si peu de profondeur qu'au moindre vent, le fond, pas 8 mètres, forme brisants, et la mer, devenant alors courtée, rend le service du canotage très-pénible, d'au- le que les navires sont toujours mouillés à près d'un

départ d'Alger, le mauvais temps nous poursuit. Tou- le, du vent, des grains, et avec cela une température de qui n'est nulle part ausssi désagréable qu'à bord. la brise mollit un peu dans l'après-midi. Le baromètre

---

st aujourd'hui réduite à un seul aviso, que nous trouverons à

remonte. A 9 heures du soir, il est à 756, et le lendemain matin on peut enfin aller à terre et visiter la capitale tunisienne.

La ville est située sur le bord d'un lac de forme à peu près elliptique, dont le plus grand diamètre, allant de l'Ouest à l'Est, a environ 10 kilomètres de longueur. A l'extrémité Ouest de ce diamètre est Tunis; à l'autre extrémité est le port appelé la Goulette.

De la rade, on arrive à la Goulette en doublant une digue assez longue formant, du Sud au Nord, le prolongement du côté droit du canal qui relie la mer au lac de Tunis. Ce canal est étroit et on ne peut y circuler qu'avec précaution. Il faut éviter, à l'entrée, de se rapprocher du côté gauche, qui est obstrué par des roches à fleur d'eau dont quelques-unes découvrent à mer basse. Ces roches, disposées suivant une ligne droite parallèle à la digue, sont les débris d'une ancienne jetée qui bordait le côté gauche du canal, et qui est aujourd'hui en ruines. Il est probable qu'avant peu la jetée de droite subira le même sort; elle est en fort mauvais état et commence à s'effondrer en plusieurs endroits.

Le canal a environ 500 mètres de longueur. Vers son milieu, il est traversé par deux ponts tournants en bois, placés à 50 mètres l'un de l'autre, et dont le second se trouve tout près du consulat de France. C'est sur le bord de ce canal qu'est bâtie la Goulette, petite localité à physionomie complétement européenne. A part quelques fonctionnaires de la régence, tels que l'amiral, le ministre de la marine, le directeur du port, qui ont là leur résidence, on n'y trouve guère que des Italiens, des Maltais et quelques Français. On remarque à la Goulette une certaine activité; tout le commerce maritime de Tunis se fait par-là. En ce moment, le bey y réside, dans une maison bâtie sur pilotis, au bord de la mer, sous le fort. Près de là, sur la grève, sont établies quelques tentes où campe la garde.

Les navires trouvent à la Goulette de l'eau et des vivres frais de bonne qualité. Le pain se paye 0f55 le kilogramme, et la viande de bœuf, qui est excellente, 1f45.

Autrefois, on ne pouvait aller de la Goulette à Tunis que par le lac ou par deux routes contournant le lac, l'une au Nord, l'autre au Midi. Mais ces moyens de communication, outre qu'ils sont peu rapides, ont encore l'inconvénient de n'être pas toujours très-praticables. Le lac, encombré par les ensablements et par les immondices qu'y jette continuellement la ville, n'est navigable que pour les embarcations d'un

ès-faible tirant d'eau ; elles s'y échouent même souvent. Quant aux utes, elles sont assez mal entretenues ; en hiver, ce sont des bourers ; en été, par le soleil et la poussière, ce sont de petits Saharas.

On a aujourd'hui le choix d'un quatrième moyen beaucoup plus mmode, c'est le chemin de fer. Depuis trois ans environ, une voie rée relie à la capitale plusieurs localités des environs, telles que Goulette, la Marsâ (Carthage) et le Bardo (palais d'hiver du Bey).

Ce nouveau mode de locomotion, importé par une compagnie anaise est très-apprécié par les Tunisiens. A chaque voyage (et il y en 7 ou 8 par jour dans chaque sens), le train est complétement rempli. ns être très-confortables, les wagons sont suffisants pour ce pays, ı le froid est à peu près inconnu. Ce qui manque, ce sont les dépennces et les ateliers indispensables pour toute exploitation de ce nre. En effet, tout l'établissement se compose d'un grand hangar, de rme ogivale, à chaque tête de ligne. Sous ce hangar sont placées ou 4 voies de garage ainsi qu'une grande baraque en bois dans quelle sont les bureaux et les guichets, voilà tout. C'est sur la voie ème que se réparent et se construisent les wagons. Quant aux staıns intermédiaires, tout leur matériel consiste en une petite cane en bois dans le genre de celles qu'occupent en France, sur nos ais, les agents de la douane et de l'octroi.

Les prix des places sont assez modérés.

Le chemin de fer n'est pas, du reste, la seule invention moderne ıt il soit fait usage en Tunisie. On y trouve aussi une ligne téléphique mettant en communication les points les plus importants de régence. Cette ligne, qui n'est que le prolongement de celle de l'Alie, appartient au gouvernement français, à qui elle a été concédée. e est partout dirigée par des employés français appartenant à notre ministration des télégraphes. La station extrême est à Sfax.

On met vingt minutes pour aller de la Goulette à Tunis en chemin fer. La ligne, qui peut avoir une longueur de 25 à 30 kilomètres, ıtourne le bord septentrional du lac, dont on aperçoit, pendant tout rajet, les eaux tranquilles, mais peu limpides, au milieu desquelles battent des bandes de flamands roses. De l'autre côté, la vue s'étend une vaste plaine divisée en champs d'orge et de fèves, et en planons d'oliviers. Le terrain paraît assez fertile, mais la culture laisse ésirer.

De loin, la ville de Tunis, bâtie sur la pente très-douce d'une col-

line peu élevée, ne manque pas d'une certaine grâce pittoresque. Ses maisons blanches, ses nombreuses tours et ses hautes murailles crénelées produisent, à distance, un bel effet ; mais l'illusion tombe à mesure que l'on s'approche. C'est toujours la ville musulmane où, suivant l'expresion fort juste de Pellissier, « tout respire la misère, la malpropreté et le délabrement [1].» Les rues sont sales ; le service de la voirie n'y est même pas fait par les chiens, comme à Constantinople [2].

Cette enceinte crénélée qui, vue de l'autre côté du lac, a un certain air imposant, est dans un état d'abandon complet. La Casbah, qui fut jadis une forteresse formidable, tombe en ruines de tous les côtés.

On évalue la population de Tunis à environ 100 mille habitants, dont 6 mille Européens.

Le quartier occupé par ces derniers est situé en avant de la ville, au bord du lac ; il contient quelques maisons assez belles, parmi lesquelles se distingue celle du chargé d'affaires de France. On y trouve un hôtel passable tenu par un Français, et un certain nombre de magasins européens. Ce quartier et celui des Israélites, qui lui est contigu, sont entièrement séparés, par une muraille, du quartier des Arabes, avec lequel ils communiquent par plusieurs portes qui se ferment rigoureusement tous les soirs.

Il existe à Tunis un grand nombre de mosquées dont la principale, appelée mosquée de l'Olivier, est très-considérable et paraît être d'un assez beau style. Malheureusement, l'entrée en est absolument interdite aux chrétiens, et nous n'avons pas pu la visiter.

Le commerce de la régence de Tunis a été en 1873, pour l'importation et pour Tunis, de 5,989,025 francs avec l'Angleterre et Malte; 246,725 francs avec la Belgique ; 6,470,710 francs avec la France; 1,675,660 francs avec l'Italie; 184,765 francs avec la Suède; 203,800 francs avec Tripoli de Barbarie ; 28,750 francs avec la Grèce, 3,800 francs avec l'Espagne et 3,380,725 francs pour les divers autres ports de la régence. L'exportation s'élève à la valeur de

---

[1] Il est juste de dire que, jusqu'à présent, les résidents européens, dispensés de toute taxe municipale, se sont toujours refusés à faire quoi que ce soit pour venir en aide au gouvernement du bey, dans l'entretien de la cité.

[2] Pellissier de Reynaud, capitaine d'état-major, *Description de la régence de Tunis*, p. 52, (dans la collection de l'*Exploration scientifique de l'Algérie*.)

,460 francs dont : 2,272,940 francs avec l'Angleterre; 3 avec la Belgique; 2,392,645 francs avec la France et l'Al- 9,277,882 avec l'Italie, dont 8,100,000 francs de blé; ,068 francs des autres ports de la régence,

total des droits perçus s'élève à 6,010,107 piastres, soit 064 francs.

nouvement de la navigation du seul port de Tunis a été de navires d'un tonnage de 121,957 tonneaux d'une valeur de ,492 francs.

iste dans la ville arabe un grand nombre de bazars qui tiennent nos magasins européens. Ce sont de longues rues couvertes, de côté desquelles s'ouvrent de petites boutiques où se tiennent rchands. Le plus important est celui dans lequel se vendent les du pays, les couvertures, les burnous et les tapis. Il y a aussi zars pour la bijouterie, pour les objets de sellerie et de maro- ie, pour l'épicerie, pour les cotonnades d'importation, etc. On dans ces bazars des objets assez curieux, produits de l'indus- nisienne, mais les prix en sont généralement élevés.

t près des bazars est situé le palais de ville du Bey, appelé Dar- . C'est un grand bâtiment à un seul étage, d'une architecture aractère. A l'intérieur, plusieurs grandes salles de réception nt d'être vues. Elles sont remarquables surtout par leurs pla- n plâtre, fouillés dans le genre mauresque. Un de ces plafonds, ne de coupole, est une véritable dentelle. Les antichambres sont, éral, ornées de fort belles mosaïques.

palais du Bardo est plus digne du nom de palais. Il est situé à kilomètres à l'Ouest de Tunis. Voici la description, parfaite- xacte, qu'en donne Pelissier. « C'est une réunion confuse de de logis jetés au hasard et sans plan d'ensemble. Il y a d'assez parties; mais on y est choqué continuellement par ce mélange iesse et de pauvreté, de luxe et de misère, d'élégance et de reté que l'on rencontre dans tous les palais des princes musul- . »

ardo est défendu par deux forts en assez bon état qui le domi- peu de distance, et protégé par une enceinte crénelée. Il ne t pas seulement le palais du bey, mais il renferme encore des ances considérables. Ainsi, toute une longue rue d'au moins ètres, par laquelle on arrive aux cours intérieures, est bordée de

petites échoppes où se trouvent des marchands de toutes sortes, qui ont sans doute pour mission de fournir aux besoins de la garnison et de la maison du bey, lorsque celui-ci réside au palais, ce qui a lieu ordinairement en hiver.

A l'extrémité de cette rue, on trouve une voûte aboutissant à une vaste cour intérieure appelée « cour des Lions. » Ce nom lui vient d'un beau perron en marbre blanc sur chaque côté duquel sont posés trois lions également en marbre blanc. On entre par là dans les grands appartements de réception, tous remarquables par leurs plafonds fouillés et leurs mosaïques. Le salon des glaces se distingue par une décoration vraiment merveilleuse. Les murailles et les plafonds de ce salon sont revêtus de fines découpures en bois brun, rouge et or, appliquées sur un fond de glaces. L'aspect en est très-riche, et, à la lumière des lustres, l'effet doit en être féerique. La salle des souverains mérite aussi l'attention. Elle est ornée des portraits de la plupart des souverains de l'Europe. Un de ces portraits est un chef-d'œuvre; c'est celui du roi Louis-Philippe, en tapisserie d'Aubusson, qui fut donné au bey à l'occasion de la cession du terrain sur lequel a été édifiée la chapelle de Saint-Louis, à quelque distance de la Goulette.

La route qui conduit au Bardo passe sous un magnifique aqueduc d'une hauteur considérable et d'une longueur d'au moins un kilomètre, qui conduit à travers une large vallée, les eaux du Zaggwan jusqu'à la ville. Cet aqueduc date de l'époque romaine; il a été restauré il y a une douzaine d'années.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, le bey n'occupe habituellement le Bardo qu'en hiver, et, pendant l'été, sa résidence favorite est une petite maison bâtie sur pilotis, au bord de la mer, près du fort de la Goulette. C'est dans cette habitation que nous avons eu l'honneur d'être présentés au prince par le chargé d'affaires de France.

Sadack-bey (c'est le nom du prince), ne parle pas français. La conversation eut lieu par l'intermédiaire d'un interprète.

En sortant du salon du bey, nous fûmes reçus par le premier ministre, Khair-ed-din, qui a un appartement dans le même palais. Ce grand dignitaire, originaire de Circassie, parle très-correctement le français, et sa conversation est des plus agréables.

Les finances de la régence de Tunis sont administrées par une commission composée de délégués de la France, de l'Italie et de l'Angle-

·e. Cette commission, instituée dans le but de garantir les intérêts l'emprunt tunisien, est déjà parvenue à améliorer sensiblement la ıation financière, et l'on peut dès à présent prévoir l'époque de :quittement complet de la dette.

Au N.-O. de la Goulette s'étend une vaste presqu'île comprise re le lac de Tunis, le cap Carthage, le cap Qamart, le golfe d'Utique le lac de Souqara. Cette presqu'île formait l'emplacement de l'anne Carthage, dont les ruines la couvrent presque entièrement. On ıt s'y rendre directement de la rade sans passer par la Goulette. rsqu'il fait beau temps, on débarque à la plage; si la mer est trop tée, on trouve au-dessous d'un fortin, près du village de Sidi-Bou-d, une petite anse praticable pour les embarcations, et dans la-elle, à ce qu'on assure, s'effectua le débarquement de Saint-Louis, 1270.

Munis de la carte dressée par M. Falbe, ancien consul général du nemark à Tunis, nous avons parcouru les débris de l'antique et issante cité. Cette carte est si exacte et les explications contenues ns le livre qui la commente sont si claires et si précises, que nous ons pu nous reconnaître sans trop de peine au milieu des démbres.

En gravissant la colline au sommet de laquelle est bâtie la chapelle Saint-Louis, on voit, à gauche et au-dessous, l'ancien port de Carage, appelé le *Cothon*, par la prise duquel Scipion préluda à la réction de la place. On distingue très-bien les deux bassins, celui du mmerce et celui de la guerre, ainsi que l'îlot placé au milieu de ce rnier, et sur lequel, au dire d'Appien [1], était construit le palais de ımiral. On reconnait parfaitement l'entrée du port, le môle qui la otégeait, et l'endroit où ce môle fut ouvert par les Carthaginois eux-èmes pour faire sortir leur flotte après que les Romains eurent barré ır une digue l'entrée ordinaire du port [2].

La colline est de forme tronçonique, et couronnée par un large ateau sur lequel, à ce que l'on présume, était planté la tente sous quelle mourut Louis IX. Le roi Louis-Philippe obtint en 1830 la ıncession d'un terrain en cet endroit, et y fit bâtir une chapelle com-

---

[1] Les dernières fouilles faites par M. Beulé, membre de l'Institut, ont fait ssortir l'exactitude de la description d'Appien.

[2] *Appien*, ch. CVI et CXXI.

mémorative. Cette chapelle, de style gothique, est fort élégante, quoique très-simple. A l'intérieur se trouve une belle statue du pieux roi, due au ciseau d'Etex. Le côté Est du transept est en assez mauvais état; l'humidité a beaucoup détérioré les murailles.

Le monument a été construit avec des pierres extraites des ruines environnantes; il s'élève sur l'emplacement de l'ancienne *Byrsa* ou citadelle de Carthage, et à l'endroit même où se trouvait le temple d'Esculape, dont les cryptes ont été mises récemment à découvert par les fouilles de M. Beulé, membre de l'Institut.

La chapelle est placée au milieu d'un jardin circulaire d'environ 150 mètres de diamètre, planté de beaux arbres et entouré de murs élevés. L'entrée du domaine est formé par un portique carré à ogives; au fond est une porte massive ouvrant sur une sorte de palier à droite et à gauche duquel se trouve le logement du gardien. Près de la chapelle on voit un petit cimetière où nous avons remarqué les tombes de quelques marins décédés sur des bâtiments de guerre français en escale devant la Goulette.

Dans diverses parties du jardin sont rangés des débris provenant de fouilles faites aux environs. Les pièces les plus remarquables sont des mosaïques; quant aux statues, ce ne sont en général que des tronçons très-avariés, dont quelques-uns cependant sont d'un travail très-soigné qui en fait regretter la mutilation. La petite possession française est entourée de champs où l'orge, les fèves et les chardons poussent au milieu des ruines. De tous côtés, l'œil n'aperçoit que des monçeaux de décombres, et le pied heurte à chaque pas les débris de ce qui fut Carthage. Il ne reste debout que des citernes. Les plus grandes sont celles qui se trouvent au N.-O. et sur lesquelles s'est établi le petit village de Malga. Les Arabes en ont fait des magasins, des caves et surtout des écuries pour leurs bestiaux. La couche épaisse de décombres et de fumier qui s'y est accumulée ne permet pas de reconnaître la profondeur primitive des réservoirs; mais il est facile de déterminer leur surface, qui est d'environ 2 hectares.

On trouve en plusieurs endroits d'autres citernes de moindre dimension. Les mieux conservées sont situées, non loin de la mer, au fond du vallon formé au Nord par la colline de Sidi-Bou-Saïd, et par celle de Byrsa au Sud. Toutes sont disposées suivant le même système, et se composent d'une série de voûtes parallèles communiquant entre elles par des corridors placés dans la partie supérieure des arceaux.

à l'époque punique, ces citernes étaient destinées à recueillir l'eau du ciel provenant des toits et des terrasses. Plus tard, les Romains y ajoutèrent les eaux des montagnes environnantes, celles du Zaghwan notamment, et ils construisirent à cet effet un aqueduc dont on trouve les traces près de Malgà.

Les vestiges des autres constructions sont tellement informes qu'ils est à peu près impossible d'en déduire la destination primitive. Cependant, grâce à l'obligeance de M. Gouvet, ingénieur français au service du bey, qui a bien voulu nous servir de guide lors de notre première excursion, nous avons pu reconnaître un certain nombre d'ouvrages qui ont en partie échappé à la fureur destructive des vainqueurs et que les ravages du temps n'ont pas encore complétement anéantis. De ce nombre sont les quais, qui formaient rempart du côté du golfe de Tunis, et dont les assises inférieures subsistent presque intactes sur une longueur de au moins 1 kilomètre.

Près de là se trouvent les débris d'un immense escalier de plus de 100 mètres de large et d'au moins 50 mètres de hauteur, qui, partant de la mer, conduisait à un édifice qui dut être très-considérable si l'on en juge par l'épaisseur des décombres entassés en cet endroit. Sur la plage, on rencontre à chaque pas des tronçons de colonnes du plus beau marbre, qui n'ont pas pu être enlevés à cause des difficultés de transport résultant de l'escarpement du terrain. On voit aussi, de ce côté, l'emplacement de l'ancien théâtre. L'amphithéâtre et le cirque étaient placés dans une direction diamétralement opposée. M. Gouvet nous a montré le premier au milieu d'un champ de blé, à l'Ouest de Malgâ, près du chemin de fer de la Goulette à la Marsà. Le cirque est situé entre ce chemin de fer et la route de la Goulette, à l'entrée du village de Douar-el-Schath.

Malheureusement, de tout cela, il ne reste plus que les fondations. Ces constructions ont entièrement disparu. Depuis des siècles, leurs débris sont exploités comme une carrière. Ce qui n'a pas été emporté pour l'ornement des musées européens a servi à l'édification des villes et des villages environnants.

Une des choses qui nous a le plus frappés, c'est l'immense surface occupée par les ruines. Falbe évalue à 25 kilomètres carrés l'étendue de la ville phénicienne [1]. Cette évaluation ne semble nullement exa-

---

Falbe, *Recherches sur l'emplacement de Carthage*, p. 48.

gérée; elle est du reste en rapport avec le nombre des habitants qu formaient la population, au dire des anciens auteurs. Suivant Strabon cette population n'était pas moindre de 700 mille âmes.

L'histoire offre peu d'exemples d'un empire qui, après avoir acqui en si peu de temps une aussi grande prospérité et une puissance aus redoutable, ait subi des vicissitudes aussi terribles et aussi précipitée Trois cents ans à peine après sa fondation, déjà puissante par sa ma rine, Carthage portait sa domination jusqu'en Corse et en Sardaigne Pendant huit siècles, elle donne le spectacle d'une prospérité toujou grandissante; elle devient la rivale souvent heureuse de Rome, et o lui disputer l'empire du monde; elle soutient contre son implacab ennemie une lutte acharnée de plus d'un siècle. Mais les efforts cette lutte l'ont épuisée. Vaincue enfin par Rome, elle ne se relève plus, et de ce moment, elle semble vouée à tous les désastres. Quat fois la malheureuse cité change de maîtres; quatre fois elle est pillé livrée aux flammes et complétement ruinée.

Les réflexions par lesquelles le docteur Frank, dans son mémoi sur la régence de Tunis [1], résume les impressions que lui a causé la vue des ruines de Carthage, nous semblent tellement justes et tell ment d'accord avec nos propres pensées, que nous ne pouvons résist au désir de les citer :

« Lorsqu'il parcourt l'immense amoncellement des débris qui autr fois furent Carthage, et qu'il considère jusqu'à quel point le poids vingt siècles et la haine humaine ont pu anéantir une ville à laquelle l solidité de ses constructions et la puissance de l'empire dont elle éta le siége semblaient promettre un avenir presque indestructible, l'observateur d'une telle misère, après une telle gloire, ne peut s'empêche d'associer à un profond sentiment de regret, un retour douloureux su l'instabilité des choses humaines et sur l'impitoyable rigueur des destinées auxquelles elles sont contraintes d'obéir. »

Le 17 mai, à une heure de l'après-midi, nous disons adieu à Tunis. Le ciel est sans nuages, et le temps semble s'être définitivement mis au beau.

En sortant du golfe de Tunis, passant entre Zembretta et Zembra (qui a avec l'île de la Galite une analogie frappante, et dans la partie Sud de laquelle les bâtiments peuvent également trouver un bon abri), nous

[1] Univers pittoresque, *Tunis*, p. 13.

apercevons, à l'extrémité du promontoire que termine le cap Bon, une tour de maçonnerie en construction. C'est un phare que le gouvernement tunisien fait établir sur ce point, et dont l'appareil d'éclairage a été fourni par le gouverment anglais. Il faut féliciter le Bey de cette création vraiment utile pour les navigateurs qui fréquentent ces parages. La construction d'un second phare sur l'île Plane, près du cap Farina, de l'autre côté de la baie, rendrait aussi de grands services à la navigation et compléterait l'éclairage du golfe de Tunis. Le 18, à heures du matin, nous arrivons devant Soussa, ville fortifiée dans le genre de Bizerte.

On remarque dans cette ville une certaine animation, due à un commerce assez actif. Plusieurs navires mouillés en rade font leur chargement. C'est par Soussa que se font les plus grandes exportations d'huile de la régence ; on en exporte aussi des céréales, des laines, etc. Le commerce de l'alfa, que l'on commence à exploiter, pourra prendre par la suite une grande extension. Cette plante, mise en balles pressées, est expédiée en Angleterre pour la fabrication de la pâte à papier. On en transporte aussi en Italie où elle est employée pour la sparterie et aussi pour la confection des cigares. Soussa, qui se trouve au centre du Sahel tunisien, est entourée de terres très-fertiles. Les plantations d'oliviers y sont nombreuses et d'un bon rapport. Un industriel italien vient d'établir une usine à vapeur pour l'extraction de l'huile. Cette usine, ouverte depuis un mois à peine, est très-complète et parfaitement organisée.

La population s'élève à environ 6 mille habitants, parmi lesquels on compte 400 européens. Des religieuses françaises y tiennent une école où elles donnent l'instruction primaire à 110 enfants de toutes les religions indistinctement.

On présume que Soussa est l'Adrumeta des anciens. Nous y avons vu une citerne, probablement romaine, qui sert encore aujourd'hui à l'alimentation de la ville ; elle a 70 mètres de longueur sur 40 mètres de largeur et 10 mètres de profondeur. Chez un meunier, on nous a montré une statue en marbre blanc, couchée sur le dos et à moitié ensevelie dans l'aire de l'atelier. Cette statue, entière et bien conservée, nous a paru représenter un empereur romain.

L'ancien port de Soussa, aujourd'hui complétement ensablé, était situé entre les deux môles qui s'avancent au Nord de la ville, et protégé par un brise-lames dont on voit encore les restes à fleur d'eau ;

il embrassait tout l'espace occupé maintenant par le cimetière musulman. Le mouillage actuel est au Sud des môles, en face de la ville; il est sans abri, et devient très-dangereux par les vents d'Est et de N.-E.; la tenue y est d'ailleurs assez médiocre.

A 10 heures, le *Kléber* appareille de nouveau et reprend sa course vers l'Est, en longeant la côte à peu de distance. Vers midi, on passe devant Monastir. De loin, cette ville ressemble à Soussa dont elle est éloignée d'environ 20 kilomètres. Suivant Pellissier, le mouillage, abrité des vents du Nord, y est plus sûr qu'à Soussa.

On pense que Monastir est l'ancienne Ruspina, point de débarquement et base d'opérations choisis par César, lorsque, s'étant fait nommer dictateur, il vint combattre en Afrique les armées républicaines commandées par Metellus Scipion. Nous mouillons le même jour, à 4 heures du soir, devant Mahedia ou Africa. Ce n'est pas sans difficultés que nous parvenons à terre. Le rivage est entouré de bancs très-étendus à travers lesquels serpente un chenal très-étroit et passablement tortueux. Le canot échoue plusieurs fois. Enfin, une embarcation se détache du rivage et vient nous indiquer la passe. Pas de débarcadère ni de quais. On accoste debout au plein. Toute la population est sur le rivage et nous examine avec curiosité. Une escorte d'au moins 150 indigènes nous suit jusqu'à la maison du kalifat (gouverneur civil).

Après une courte entrevue avec ce fonctionnaire, nous allons visiter les ruines d'un ancien port sarrazin dont les vestiges se reconnaissent très-distinctement à l'extrémité de la presqu'île sur laquelle est située Mahedia. Ce port est formé par un vaste bassin rectangulaire, en partie comblé par les décombres des constructions qui s'y sont écroulées. Il communique avec la mer par un canal bordé de deux quais qui se prolongent en avant des terres. Bassin et canal sont creusés dans le roc et parfaitement à l'abri des ensablements.

La ville est bâtie en arrière de ce vieux port; elle est encore plus salle, plus misérable et plus désolée que Bizerte.

A 6 heures, nous embarquons dans la baleinière pour retourner à bord. Comme nous venions de pousser du rivage, on aperçut une cavalcade accompagnant une voiture tirée par quatre chevaux de front. C'était l'évêque de Tunis qui arrivait de tournée pastorale, malgré ses quatre-vingt-deux ans.

Une demi-heure après, nous reprenons la mer à destination de Sfax.

temps continue à être très-beau. La pluie tombe un peu pendant la it, mais il fait calme. Au jour, on aperçoit au loin, dans le S.-O., îles Kerkenni, ou plutôt les cimes des dattiers dont elles sont ıvertes.

)eux îles principales, entre lesquelles sont jetés çà et là quelques s, forment le groupe des Kerkenni. La plus grande, à qui apparıt en propre ce nom de Kerkenni, a une longueur de 30 kilomètres ·iron, sur 8 kilomètres de largeur. « Ces îles sont, dit M. d'Avezac, ıme la cime tabulaire d'une montagne rocheuse dont les pentes, ıcement inclinées, s'enfoncent par degrés sous les eaux, de manière ı'atteindre que des profondeurs médiocres à une distance assez conérable du plateau émergé ; si bien qu'à certains endroits, la sonde ıccuse encore que 20 mètres à plus de 25 milles du rivage[1]. »

Les Kerkenni sont en effet très-basses et entourées, jusqu'à une ande distance, de bancs qu'il faut contourner pour arriver à Sfax. ›us passons toute la matinée à faire ce long détour. Vers 11 heures, couleur de l'eau change brusquement ; les sondes indiquent une minution de fond très-rapide, jusqu'à 10 mètres. C'est le meilleur oint de reconnaissance ; on se trouve alors sur la pointe S.-O. du anc. Il n'y a plus qu'à piquer droit sur Sfax ou plutôt au N.-N.-O., uivant les indications de la carte, car on n'aperçoit pas encore cette ille. On passe successivement sur des fonds de 10, 12, 16 et 20 mètres. Puis la hauteur d'eau recommence à diminuer à partir de 5 à 6 milles de terre.

La carte anglaise du commander Wilkinson donne, pour les coordonnées du minaret : latitude 34°44'8", longitude 8°25'45" du méridien de Paris.

Nous arrivons devant Sfax vers 3 heures 1/2 du soir, le mardi 19 mai. On est obligé de mouiller à grande distance à cause de la faible profondeur des eaux. Nous jetons l'ancre à 3,500 mètres de la ville, par 7m50 de fond.

Plusieurs navires sont sur rade, entre autres un petit vapeur de guerre tunisien, le *Lion*. Le mouillage de Sfax est très-bon ; il est abrité de tous les côtés par les Kerkenni, Gerbah et les bancs immenses qui entourent ces îles[2] un navire y est en sûreté par tous les temps.

[1] Univers pittoresque, *Iles de l'Afrique*, p. 76.

[2] Le banc d'Isa, près du cap Misratah, à l'entrée du golfe de la grande Syrte. ouit de la même propriété *d'affaissement des lames* que le banc des Kerkenni,

Néanmoins, le service du canotage y est souvent pénible : d'abord à cause de la grande distance, et aussi à cause des précautions qu'exige le manque d'eau. Une longue ligne de pêcheries s'étend, parallèlement au rivage, à environ un mille de terre ; il n'y a pas, de ce côté, un mètre d'eau aux endroits les plus profonds, et le fond est couvert de longues algues dont les pointes apparaissent partout à la suface. On est obligé, pour arriver sans encombre au débarcadère, de passer bien au Nord de ces pêcheries. Il existe un chenal dont la direction est donnée par l'alignement de deux tours très-élevées, l'une octogonale, située près de l'angle N.-E. de la ville, l'autre carrée, située plus au centre. Quand on a devant soi la première de ces tours (dite tour de l'Observatoire) masquant complétement la seconde (qui est une tour de mosquée), on est au milieu du chenal; il est prudent de s'y tenir le plus possible, dès en partant du mouillage. Le débarcadère consiste en un petit appontement de bois assez incommode, mais qui est infiniment préférable à la simple plage de Mahedia.

L'aspect extérieur de Sfax est à peu près le même que celui des autres villes de la régence de Tunis que nous avons déjà visitées. Cependant, les fins minarets de ses nombreuses mosquées donnent à cette cité un certain cachet d'élégance; on y remarque aussi quelques dômes parmi lesquels se distingue par sa couleur rose celui de l'église catholique. En outre, les murailles de l'enceinte sont mieux entretenues et soigneusement blanchies à la chaux. L'intérieur de la ville est aussi moins triste et moins misérable ; il présente même en ce moment un certain air de fête. Les principales rues sont pavoisées. On attend pour le lendemain, l'évêque de Tunis que nous avons vu la veille arriver à Mahedia. La population de Sfax est de 10,000 âmes, parmi lesquel on compte environ 1,200 Européens. Sur ces 1,200 Européens, il y a au moins 1,100 Maltais.

En arrière de la ville, au delà des remparts, sont situées les citernes publiques. Elles se composent d'un grand nombre de réservoirs creusés dans un vaste enclos d'au moins une dizaine d'hectares. La surface de cet enclos, revêtue d'un enduit de ciment, est divisée en autant de

---

celui de Gerbah et celui de Zarzis. On observe sur ces bancs un phénomène identique à celui que produisent les vases molles de la Guyane et les bâtiments y trouvent toujours un mouillage assuré, quel que soit le temps qui règne au large. Ce fait se trouve noté, en ce qui concerne le plateau des Kerkenni, dans les *Considérations générales sur la Méditerranée*, par M. le commandant Le Gras.

ies circulaires qu'il y a de réservoirs, et chacune de ces parties lisposée en entonnoir, de manière à amener l'eau des pluies dans terne correspondante.

eau de ces citernes publiques est donnée gratuitement aux pauvres ; qui viennent, de leur personne, y puiser pour leurs propres ›ins. Ceux qui la font prendre par des porteurs d'eau, sont tenus ›ayer 1 carroub (3 centimes) par cruche d'eau de 3 litres. Il y a citernes particulières sous presque toutes les maisons de la ville. ans la muraille extérieure de quelques maisons appartenant à de es habitants, on voit une petite pierre rectangulaire percée en son eu d'un trou par lequel passe un bout de tuyau en bois. Derrière. e pierre, il y a un récipient contenant de l'eau et dans lequel ıge un tube aboutissant au tuyau ou suçoir en bois qui paraît au ors. Les pauvres viennent, en passant, y étancher leur soif. Nous ›ns, plusieurs fois déjà, remarqué des appareils semblables à Tunis ı Soussa. Cette coutume touchante mérite d'être notée.

es navires qui relâchent à Sfax peuvent se ravitailler en vivres à prix très-modérés. Nous avons payé le pain 0.40 le kilogramme, iande de bœuf 1.50, et la viande de mouton 0.60. Quant à l'eau, 'y a que des citernes ; il faut la payer un carroub les 3 litres, sans ıpter les frais de transport.

e mouvement commercial de Sfax est très-important; on y fait exportation considérable d'alfa et de sparterie, le commerce des nges y est aussi très-actif. Une maison de Paris a obtenu du Bey, ennant une redevance, le monopole de la pêche de ce zoophite la côte, depuis les Kerkenni jusqu'à Gerbah. Les agents consulaires France et des États-Unis sont les représentants de cette maison. La he des éponges occupe un grand nombre de bateaux ; elle se pra- ıe, suivant la hauteur des fonds, soit par des plongeurs, soit à le de longues perches armées d'une fourche de fer, soit enfin au yen du scaphandre.

e poulpe de mer est très-abondant sur les bancs des Kerkenni ; en prend une grande quantité, qui est exportée presque entièrement Grèce.

l se fait, paraît-il, une très-forte importation de poudre. Seulement, d'éviter le payement des droits que la commission financière per- sur ce produit, presque toute la poudre importée est introduite en trebande. On nous a assuré qu'un grand nombre de navires venant

d'Europe en apportent une certaine quantité qu'ils transbordent, avant d'entrer en rade, sur des barques venues au-devant d'eux et qui vont débarquer leur chargement en quelque point des Kerkenni ou de Gerbah, où la commission n'a pas d'agents.

Les environs de Sfax sont fertiles et bien cultivés. La ville est entourée d'immenses et magnifiques plantations d'oliviers ; on en voit rarement d'aussi soignées, même en Provence. Elles sont parsemées de maisons de campagne et de jardins où les gens aisés et les négociants vont passer la saison des chaleurs.

Les routes sont très-larges, mais mal entretenues. Ce ne sont pas, à proprement parler, des routes, mais plutôt de larges bandes de terrain bordées de fossés, sur lesquelles s'enchevêtre un véritable réseau de sentiers tracés par les chameaux et les mulets ; il n'y passe jamais ou presque jamais de voitures, tous les transports se faisant à dos de mulet, de chameau ou d'âne.

On trouve à 10 kilomètres au Sud de Sfax, près de la mer, une ancienne ville romaine appelée Théna ou Thina. A en juger par la surface qu'occupent ses ruines, cette ville a dû être considérable, et l'on a peine à comprendre le silence que gardent à son sujet les ouvrages sur la Tunisie. Pellissier la cite à peine ; le docteur Frank n'en fait même pas mention ; Malte-Brun n'en parle pas davantage ; Shaw seul en dit quelques mots.

En venant de l'intérieur, c'est-à-dire de l'Ouest, on rencontre d'abord des tombeaux, puis des tertres isolés formés de constructions écroulées. Ce furent sans doute les faubourgs. Une masse plus épaisse de débris accumulés sur une petite éminence nous a paru être probablement l'ancien emplacement d'une forteresse. Près de là sont plusieurs citernes en assez bon état. On arrive enfin à un mur d'enceinte dont les assises sont bien conservées et ont plus de 2 mètres d'épaisseur ; la longueur de ce mur, que nous n'avons pas eu le loisir de mesurer, est très-considérable, surtout dans le sens perpendiculaire à la mer. A vue d'œil, elle nous a paru être, de ce côté, d'au moins 2 kilomètres.

A l'intérieur de l'enceinte, on rencontre partout d'énormes amas de décombres recouverts d'une épaisse couche de terre. Çà et là, quelques pans de murailles restés debout se dressent au milieu des chétives broussailles et des maigres champs de blé qui poussent péniblement sur ces ruines. Les monticules formés par les décombres rendent sous les pas un son creux qui indique des vides plus ou moins

'onds. Dans un de ces monticules, un blocage volumineux, arrêté
s sa chute par quelque obstacle au moment de l'écroulement, est
ıeuré suspendu à une certaine hauteur, retenant au-dessus de lui
matériaux de la partie supérieure de l'édifice, et par une ouverture
ée béante au-dessous de ce blocage, on aperçoit une vaste salle
ètue entièrement de marbre blanc.
armi les débris de toutes sortes qui jonchent le sol, on trouve une
ıde quantité de poteries rouges d'une grande finesse, des morceaux
narbre de toutes couleurs, et des fragments nombreux d'enduits en
re stuqué qui conservent encore la blancheur et le poli du plus fin
ıil. Nous avons aussi ramassé quelques monnaies de cuivre très-
dées. Après un décapage laborieux par l'acide azotique, nous
ımes parvenus à déchiffrer l'inscription encore lisible sur une
ıtre elles. Cette inscription est formée des mots : CONSTANTINVS JVN.
:és en exergue autour d'une tête d'empereur presque effacée.
l serait intéressant de pratiquer des fouilles bien dirigées dans ces
ıes. On y ferait des découvertes fort curieuses tant au point de vue
ıéologique que sous le rapport de l'histoire de cette cité dont le nom
ne est aujourd'hui complétement oublié, et qui pourtant dut tenir
certain rang dans l'ancienne province d'Afrique.
.e 27 mai, à 9 heures 1/2 du matin, nous quittons le mouillage de
ı et faisons route vers le Sud. Le temps est très-beau.
lous traversons le golfe de Gabès, petite Syrte des anciens. C'est au
l de ce golfe qu'aboutissait l'entrée du lac Triton, qu'on parle
ɔurd'hui de rétablir en ouvrant la communication entre l'Oued
ırit et la Chott Pharaoun. Cependant il semble démontré que les
'ains composant le seuil de 30 kilomètres qu'il s'agirait de percer,
t des terrains non d'alluvion, mais de soulèvement, et présenteraient
suite des difficultés très-sérieuses pour la création du canal projeté.
peut se demander en outre si le but à atteindre est en rapport avec
énormes dépenses qu'entraînerait ce travail. Il ne suffit pas, pour
nger les conditions météorologiques d'une contrée, d'y augmenter
surfaces d'évaporation. On obtiendrait sans doute plus sûrement
moins de frais le résultat cherché, en boisant les versants Sud de
ırès, c'est-à-dire en augmentant les surfaces de condensation.
ers midi, nous commençons à apercevoir l'île de Gerbah ; on s'en
roche jusqu'à environ 3 milles et on la contourne de l'Ouest à
t d'abord, puis du Nord au Sud.

La terre de Gerbah est très-basse, si basse qu'en plusieurs endroits les arbres plantés sur ses bords semblent avoir le pied dans la mer. Elle est couverte de dattiers et d'oliviers parsemés de maisons blanches

Cette île a une longueur de 20 milles du Nord au Sud, et une largeur de 12 milles de l'Est à l'Ouest. Elle est située au fond d'un petit golfe semi-circulaire et n'est séparée du continent que par un étroit canal dont la largeur, de 4 à 5 milles aux embouchures, va se rétrécissant des deux côtés jusqu'à un mille. En cet endroit le fond qui dans les autres parties du canal, est d'au moins 4 ou 5 mètres, s'élève tellement que le passage est guéable par beau temps; il paraît même qu'anciennement, il y existait une digue ou un pont reliant l'île à la terre ferme [1].

Gerbah est l'île des Lotophages des temps homériques. On ignore aujourd'hui quelle est l'espèce de fruit qui fit alors donner son nom aux habitants de ce pays.

Suivant M. d'Avezac, la population de Gerbah est exclusivement berbère. Elle est musulmane, mais non orthodoxe, et la qualité de gerbin est considérée, dans les États barbaresques, comme l'équivalent d'hérétique [2].

Cette île a joué, au moyen âge, un rôle important dans l'histoire des pirates de Barbarie, et fut pendant plusieurs siècles le théâtre d'une lutte acharnée entre les musulmans et les chrétiens. En 156 elle resta définitivement aux mains des Turcs, après une affreuse déroute que ceux-ci firent essuyer aux Espagnols. « On voit encore dit Pellissier, près du château de Bordj-el-Kébir situé au Nord de l'île une pyramide élevée avec les ossements des chrétiens qui périrent alors [3].

A cette époque, Gerbah était adjointe à l'État de Tripoli ; mais lorsqu'en 1574, les Turcs établirent leur domination à Tunis jusque gouvernée par des princes arabes indépendants, l'île fut annexée à régence tunisienne, dont elle marque la frontière. Il se fait à Gerba un important commerce de laines et d'éponges.

Vers huit heures du matin, le 28 mai, nous arrivons devant Tripoli

---

[1] Univers pittoresque, *Iles de l'Afrique*, p. 31. — Pellissier, *Description de Tunis*, p. 175.

[2] Univers pittoresque, *Iles de l'Afrique*, p. 36.

[3] On assure que cet ossuaire a disparu, depuis quelques années, à la demande de l'évêque de Tunis.

de Barbarie. Un pilote monte à bord pour nous conduire dans le port.

Tripoli est située snr une petite presqu'île, dans une position presque identique à celle de Djigelli. Cette presqu'île, courant du Nord au Sud se termine par une pointe très-allongée suivant la direction du S.-O. au N.-E., et dans le prolongement de laquelle s'étend une ligne d'îlots rocheux, parallèle à la côte ferme. La disposition des terres forme ainsi une baie étroite dont on pourrait faire un port relativement sûr en comblant les passes qui séparent les îlots et par lesquelles pénètre une houle énorme dès que les vents soufflent du N.-O. à l'E.-N.-E. Ce travail pourrait se faire sans de bien grands frais, vu le peu de profondeur des passes. Le pacha de Tripoli en a plusieurs fois proposé l'exécution au gouvernement ottoman ; mais, jusqu'à présent, le manque d'argent disponible l'a toujours fait ajourner.

Les navires calant 6 mètres d'eau peuvent entrer sans appréhension dans l'intérieur du port ; les pilotes prennent d'ailleurs les bâtiments en dehors de la ligne de rochers interrompus qui en forment la seule défense. Pour faciliter l'entrée, on a tracé, sur l'angle d'un mur de jardin qui domine le fort anglais, aujourd'hui en ruines, une large bande noire qu'on relève au Sud 11° Est du monde pour donner dans la grande passe, la seule praticable pour de grands navires. On gouverne à cette aire de vent jusqu'à relever au Sud 69° O. du monde, le grand minaret situé près du consulat de France [1]. Mettant le cap à ce dernier rumb et gouvernant sur ce minaret, on arrive au mouillage en franchissant par le milieu la passe de 140 mètres comprise entre le banc anglais et le banc immédiatement au Nord de celui-ci. Les ancres de ces bancs sont indiqués aujourd'hui par deux poteaux peints en rouge qui balisent ainsi le chenal.

Après avoir franchi les bancs, nous nous approchons jusqu'à environ un demi mille des quais, et mouillons par 8 mètres de fond. Plusieurs grands navires de commerce sont à l'ancre près de nous ainsi qu'un transport de guerre turc. Au fond du port, il y a une quantité de goëlettes, de balancelles et de petits navires de toutes sortes.

A une heure et demie, salut de 21 coups de canon, qui nous est rendu immédiatement par une batterie de canons de 12 de campagne en bronze, qui est rangée près du château du pacha.

La ville de Tripoli ressemble, comme aspect général, aux villes tuni-

[1] Il se distingue de tous les autres par deux étages ou balcons.

siennes; mais elle est beaucoup moins misérable et surtout plus propre. Le service de la voirie y est insuffisant, mais il y a un service de voirie. La nuit, les rues sont à peu près éclairées par quelques lampions, ce qui est absolument inconnu en Tunisie.

Les bazars sont moins vastes, mais beaucoup mieux tenus que ceux de Tunis. Le plus grand et le plus curieux, qui fait suite au quartier européen et aboutit à peu de distance du château, présente un coup-d'œil fort agréable. Les boutiques y sont d'une propreté presque irréprochable, et des vignes courant sur une ouverture longitudinale pratiquée au milieu du toît, donnent à ce passage une physionomie des plus gaies. On trouve là des tapis et des couvertures du pays, assez communs en général, de belles étoffes de soie, des objets d'orfévrerie grossièrement travaillés et des ouvrages en ivoire aussi remarquables par la qualité de la matière que par la beauté du travail.

Le château du pacha est situé à l'extrémité Sud de la ville, sur le bord de la mer. C'est une forteresse plutôt qu'un palais. Il est entouré par une muraille très-élevée, et présente à l'extérieur une masse imposante; mais il n'offre à l'intérieur qu'une agglomération irrégulière de constructions sans aucun style, et dont quelques-unes sont en assez mauvais état.

On trouve, dans les rapports officiels sur la mission de Ghadamès, publiés en 1868, des détails fort intéressants sur l'organisation politique, administrative et judiciaire de la régence.

Samieh-pacha est actuellement gouverneur de la régence. Ce grand personnage, maréchal de l'armée turque, a fait avec nos troupes l'expédition de Crimée. Pendant plusieurs années, il a résidé à Paris comme attaché d'ambassade, et suivi les exercices du camp de Châlons.

Le maréchal est un homme de 55 ans, d'une taille élevée, dont la belle figure, intelligente et ouverte, attire la sympathie. Sa ressemblance frappante avec Abdul-Azis l'a fait prendre en affection par la mère du sultan; il doit, dit-on, en grande partie, sa rapide et brillante fortune à cette ressemblance. Nous avons été comblés des gracieuses attentions de Samieh-pacha. Ainsi, il voulut organiser en notre honneur une grande revue des troupes turques en garnison à Tripoli. Cette revue eut lieu un matin, sur la magnifique plage de sable qui s'étend au pied du château. Des chevaux richement caparaçonnés et une confortable voiture avaient été mis à notre dispo-

n pour nous conduire sur le terrain. Assis à l'ombre d'un bou- de palmiers, nous assistâmes aux évolutions des troupes. La ison de Tripoli se compose, indépendamment de l'artillerie, d'en- n 2,000 hommes d'infanterie, et de 1,000 cavaliers. Les soldats bien vêtus et bien équipés. L'infanterie est armée de fusils an- *Henry-Martini*; la cavalerie a des mousquetons américains *ry-Winchester*, et elle est parfaitement montée. En somme, ont de fort belles troupes. Les deux régiments ont manœuvré nt nous avec un ensemble et une précision admirables, et le lé a été très-brillant. Le maréchal semblait fier de la belle tenue ses troupes ; il a paru très-touché des félicitations bien sincères ien méritées qui lui furent adressées à ce sujet.

ur les 18,000 habitants de Tripoli, on compte environ 4,000 Eu- éens, tous Maltais, à l'exception d'une trentaine de familles fran- es, italiennes et anglaises.

n arrière de la ville s'étend une ceinture de palmiers, dont la lar- r varie entre 3 et 4 kilomètres ; cette plaine fertile s'appelle l'oasis a Méchia. Elle est remplie de maisons de campagne et de jardins cultivés. Au delà, c'est le désert. Aussi loin que la vue peut s'é- lre, l'œil n'aperçoit plus qu'une succession de monticules de sable, plétement dépourvus de végétation, qui se déforment et se dé- ent capricieusement chaque fois que souffle le vent du Sud. Mal- reusement, les sables soulevés par ce terrible vent du désert ne rêtent pas toujours devant la ligne de palmiers qui semble leur opposée comme une digue. Tous les jardins placés à la limite de is sont plus ou moins ensablés. Quelques-uns ont à peu près dis- . On y voit des arbres dont le tronc est complétement enseveli, ui ne laissent plus passer que leur cime. Chaque année est mar- par un nouvel ensablement, et l'on peut se demander si, les es gagnant de proche en proche à chaque coup de vent, la ville lisparaîtra pas elle-même quelque jour.

semblerait que ce voisinage du désert dût rendre l'atmosphère èrement sèche. Il n'en est rien cependant, et l'humidité est telle, cipalement en été, que les objets en cuir et en peau, les gants es enfermés dans des boîtes, se couvrent de moisissure. Aucune re ne coule aux environs de Tripoli. L'arrosage des jardins se fait l'eau très-saumâtre des puits. Dans la ville, ce sont les citernes ées sous toutes les maisons qui fournissent l'eau nécessaire pour

marque l'entrée du port. Un îlot, appelé Lampion, se détache à l'Est de l'île, dont il est comme une dépendance.

Vers la fin du XVIIIe siècle, le gouvernement de la Russie eut l'idée de former à Lampédouse un établissement important dont il aurait fait un point d'observation en même temps qu'un port de relâche pour sa marine. Des négociations durent être entamées pour obtenir la cession de cette île, auprès de la cour de Naples, à qui en appartenait la souveraineté. Mais, soit que le roi de Naples ait refusé son consentement, soit que la cour de Russie ait reculé devant les difficultés de l'entreprise, le projet fut abandonné [1].

Aujourd'hui, les Italiens, à qui l'île appartient, paraissent décidés à en tirer sérieusement parti. Ils n'ont sans doute pas, comme les Russes, l'intention d'y créer un arsenal, mais ils en ont augmenté la garnison [2], et déjà, autour du port, s'élèvent de nombreuses constructions parmi lesquelles on distingue un établissement destiné, nous a-t-on dit, à la préparation des conserves de sardines et d'anchois.

A 1 heure et demie on se remet en route dans la direction du N.-O. Le soir, on aperçoit l'île de Pantellaria, qui est située à 80 milles au N.-N.-O. de la précédente. On passe à 4 heures 1/2 du matin devant le cap Bon, et, toute la journée du 4 juin, nous revoyons, à la distance de 6 milles environ, la côte que nous avions suivie en sens contraire pour venir à Tunis.

Le soir, à 6 heures, arrivée à la Galite. Le *Kléber* mouille à peu près à la même place que la dernière fois. Par un effet assez fréquent dans le voisinage des terres élevées, le vent, qui est presque nul au large, a augmenté d'intensité à mesure que nous nous rapprochions, et il nous arrive maintenant par rafales, du haut de la montagne. Néanmoins, le temps est très-beau, et cette fois, on peut visiter l'île.

Les curiosités de la Galite ne sont pas nombreuses. Le terrain escarpé, rocailleux, et couvert de maigres broussailles aux extrémités et sur les bords, est un peu moins accidenté dans la partie centrale, où poussent de grandes herbes touffues qui indiquent une certaine fertilité. C'est dans cette partie que les habitants de l'île ont planté leur champ de blé et leur jardin. Le blé est dru et porte de fort beaux épis

---

[1] William Eton, *Tableau historique, politique et moderne de l'empire ottoman.* — Univers pittoresque, *Iles de l'Afrique.*

[2] Depuis longtemps déjà, il existe à Lampedouze un pénitencier italien.

commencent à jaunir. Le jardin contient toutes sortes de légumes i paraissent y venir facilement. La petite colonie se compose de ux hommes et d'un enfant de 13 à 14 ans. Ils sont d'origine ita- nne, mais sont établis à la Calle, où ils ont leurs familles. Leur ha- ation est une espèce de grotte profonde creusée au-dessous d'un os rocher, à peu de distance du jardin. Tout près de là se trouve e belle source d'eau douce. Il y a aussi, près de la plage, au fond la baie du S.-E., une aiguade cachée sous un rocher, dans une otte basse et peu profonde. Quant aux lapins et aux chèvres sauvages i, au dire de M. d'Avezac et de Baudin, pullulent à la Galite, il pa- t qu'ils ont bien diminué, car nous n'en avons pas trouvé trace, s'il reste encore quelques chèvres, elles sont, à ce que nous ont ssuré les Italiens, en très-petit nombre et retirées sur les cîmes es- pées et à peu près inaccessibles des rochers [1].

Trois bateaux corailleurs mouillés dans la baie ont été visités ; ils nt en règle. Nous passons la nuit au mouillage, et le lendemain uin, à 4 heures du matin, nous quittions la Galite pour nous rap- ocher du continent,

Bientôt nous arrivons à petite distance du cap Nègre. Ce point a été ndant longtemps le siége d'un comptoir français florissant. Il ne ste plus aujourd'hui de cet établissement que des ruines, sur les- elles quelques tentes tunisiennes viennent momentanément s'établir aque année à l'époque des récoltes et des labours. La pointe du p, en s'avançant vers le S.-O., laisse entre elle et la terre ferme e baie profonde, à l'intérieur de laquelle les plus grands bâtiments uvent mouiller à l'abri des vents d'Est, par 7, 8, 9 et 12 mètres de nd ; mais par les vents du Sud au Nord en passant par l'Ouest, ce ouillage n'offre plus de sécurité. Une plage de sable fin termine la rtie septentrionale de la baie ; les corailleurs peuvent y haler à sec urs bateaux, et ils ont, à portée, de l'eau et du bois pour se ravi- ller. A quelque distance de là se trouve la baie de Casone, qui offre alement aux corailleurs une bonne plage qu'ils préfèrent souvent à première.

Après avoir suivi la côte à petite distance pendant quelques heures, us arrivons devant Tabarque, à 10 heures 1/2.

---

[1] Le cheikh de la baie de Casona (en Tunisie, près du cap Nègre) vient, paraît- tous les ans à la Galite faire une battue aux chèvres sauvages. Cela explique rareté de ces animaux dans l'île.

L'île de Tabarque est située dans une échancrure du golfe, très-ouverte, qui s'étend entre le cap Nègre et le cap Roux. Un étroit canal d'un demi-mille tout au plus de largeur sépare cette île du continent, auquel elle est même reliée par une langue de sable à peine couverte par la mer. Cette disposition figure une petite baie parfaitement abritée et très-favorable pour l'établissement d'un port.

Au XVIe siècle, Tabarque appartenait à la régence d'Alger. Elle fut cédée par le fameux Kair-ed-din Barberousse à la famille Lomellini de Gênes, comme rançon du non moins célèbre Dragut. Les Lomellini y fondèrent une petite colonie, qui prolongea son existence obscure jusque vers le milieu du dernier siècle. Ils voulurent alors, par suite de quelques dérangements dans leurs affaires, vendre Tabarque à la compagnie française de la Calle; mais, la guerre ayant éclaté à la même époque entre la France et le bey de Tunis, celui-ci, craignant de voir tomber cette position entre nos mains, s'en empara lui-même [1].

Cette île escarpée, de forme à peu près conique, peut avoir environ un mille de diamètre. Elle est couronnée par un ancien château fort génois, tombant en ruines. Sur la côte en face, au sommet d'une colline, se trouve un petit fort dans lequel les Tunisiens entretiennent une faible garnison.

L'aspect sauvage et quelque peu désolé de l'île et de son château abandonné, contraste vigoureusement avec le fond de verdure luxuriante formé par la fraîche et fertile vallée qu'arrose l'Oued-Kébir, et qui s'étend, de l'autre côté du canal, entre deux chaînes de collines couvertes de magnifiques forêts de chênes-liéges. L'ensemble de ce paysage, tel qu'on l'aperçoit du mouillage, est extrêmement pittoresque.

Nous n'avons trouvé à Tabarque aucun bateau corailleur. Quelques pêcheurs de sardines seulement étaient amarrés dans une petite anse sur le bord de laquelle s'élève un misérable hameau de 4 ou 5 maisons. D'après ce que nous ont dit ces gens, la pêche de la sardine a été très-peu fructueuse cette année aux environs de Tabarque, aussi bien que sur les autres points de la côte.

A midi, départ de la Calle. On continue à ranger de près la côte. On passe au bout d'une demi-heure devant le cap Roux, point fron-

[1] Pellissier, *Description de Tunis*, p. 34.

tière entre la Tunisie et l'Algérie. Nous entrons dans les eaux françaises. Trois heures après nous mouillons dans le port de la Calle.

Ce petit port, qui a environ 100 mètres de largeur et 300 mètres de longueur, est fermé au Sud par le continent, au Nord par un massif de rochers long de 400 mètres environ, et à l'Est par un isthme de sable qui relie le rocher au continent. Quand le vent souffle de l'Est, les pêcheurs de corail et de sardines, et même les petits navires de cabotage trouvent là un abri assez commode; mais dès que se lèvent les vents d'Ouest ou du Nord, ils sont obligés de se haler à terre ou de prendre le large, car ces vents donnent en plein dans le port et y soulèvent une mer affreuse.

La Calle était le siége de l'ancienne compagnie française d'Afrique, dont l'établissement occupait toute la presqu'île. Abandonnée en 1827, lorsque la guerre éclata entre la France et la régence d'Alger, elle fut livrée aux flammes. Neuf ans après, en 1836, nos troupes en reprirent possession, et la ville fût rebâtie sur son ancien emplacement. Longtemps elle resta confinée sur la presqu'île, dont la faible superficie suffisait pour contenir les 300 Européens qui formaient toute sa population. Mais, depuis une vingtaine d'années, cette population s'est accrue rapidement (elle atteint aujourd'hui 5,000 habitants), et il s'est formé, de l'autre côté de l'isthme, une nouvelle ville beaucoup plus étendue que la première.

On trouve réunis autour de la Calle tous les éléments d'une grande prospérité commerciale et industrielle. Elle est voisine d'un riche banc de corail que la compagnie d'Afrique a exploité pendant plus d'un siècle, et dont la pêche occupe actuellement près de 300 bateaux. Le poisson abonde dans ses eaux. Les campagnes environnantes sont d'une fertilité extraordinaire. Les céréales, les fruits, les légumes, la vigne même y réussissent admirablement. A 200 mètres de la ville, commence une magnifique forêt de chênes-liéges, dont on estime la superficie à plus de 40,000 hectares. Enfin, on rencontre, à quelques kilomètres, des mines de plomb argentifère très-riches.

Les principaux articles d'importation ont été le vin, 333,490 litres; l'alcool, 151,690 litres; pommes de terre, 80,262 kilogrammes; peaux préparées et ouvrées, 53,390 francs; ouvrages en métaux, 53,626 francs.

Pour l'exportation : minerai de plomb, 2,463,000 kilogrammes; poisson de mer, 823,270 kilogrammes; liége brut, 137,599 kilo-

grammes; écorces à tan, 50,000 kilogrammes; corail brut, 24,077 kilogrammes; pains et biscuits de mer, 23,800 kilogrammes.

Malheureusement, les moyens de communication et de transport par terre manquent presque absolument. Il y a bien un projet de route jusqu'à Bone, mais le tronçon déjà ouvert ne mesure encore que 12 kilomètres, et les travaux sont arrêtés. Le seul débouché comme la seule voie d'approvisionnement est donc le transport maritime. Or, comme le port est inabordable par le moindre mauvais temps, c'est-à-dire une bonne partie de l'année, toute activité commerciale est paralysée par l'incertitude et l'irrégularité des transactions.

Nous avons trouvé à la Calle beaucoup de bateaux corailleurs. Tous ont été visités ; ils sont généralement munis de patentes en règle.

Le 7 juin, à 6 heures 1/2, après un salut de 21 coups de canon tirés au moment du passage de la procession de la Fête-Dieu et de la bénédiction de la rade et du port, nous partons de la Calle pour aller croiser du côté de la Galite, à la recherche des pêcheurs de corail. Toute la journée du lendemain se passe en croisière sur les bancs où l'on fait la pêche. Le *Kléber* visite un grand nombre de bateaux, et revient le soir passer entre la Galite et le Galiton de l'Ouest. Puis on met à la voile et on laisse tomber les feux.

Le lendemain 9 juin, nous arrivons, vers 11 heures du matin, à Bone, où nous prenons 40 tonneaux de charbon.

Bone est notre dernière étape. Nous partons le 11 juin à 5 heures du matin, et le lendemain à 11 heures, le *Kléber* reprend son poste dans le port d'Alger

H. Sevestre,

Aide-commissaire de la marine, officier d'administration du *Kléber*.

INSTRUMENTS A RÉFLEXION[1].

ÉTUDE

SUR

LA THÉORIE DES ERREURS DU SEXTANT.

1. *Considérations générales.* — Dans un sextant, pour que l'angle lu sur la graduation soit exactement égal à celui qui existe à l'œil de l'observateur entre deux objets très-éloignés, il faut : que les miroirs soient parfaitement perpendiculaires au plan de l'instrument, que l'axe optique de la lunette soit parallèle à ce même plan et que chaque miroir ait ses propres faces parallèles entre elles. Quand ces conditions ne sont pas remplies, il y a forcément une différence entre l'angle lu et l'angle réel, différence qu'il est très-important de connaître, soit que l'on se propose d'avoir l'angle exact, soit que l'on veuille seulement étudier les erreurs produites par ces imperfections de l'instrument.

Pendant longtemps on s'est contenté de rectifier le mieux possible

1 Par M. Magnaghi, capitaine de frégate, directeur de l'observatoire de Gênes. Voyez, du même auteur : *Étude sur les erreurs provenant du vernier, de la graduation du sextant et du défaut de centrage de l'alidade* (*Revue maritime et coloniale*, livraison de septembre 1873).

la perpendicularité des miroirs, ainsi que le parallélisme de la lunette, et l'on admettait alors que, ces rectifications une fois faites, les autres causes d'erreur avaient des effets assez insignifiants pour être négligeables.

C'est Bohnemberger qui le premier, dans un ouvrage publié en 1795, se livra à des recherches sur ce sujet, et trouva quelques formules pour corriger, d'une part, l'effet de l'inclination des miroirs et, de l'autre, le défaut de parallélisme de l'axe de la lunette; mais il négligea les autres causes d'erreur.

Ces formules ne pouvaient donner de bons résultats que dans certains cas très-particuliers, car, par sa façon de procéder, Bohnemberger négligeait nécessairement les termes qui étaient fonctions de plusieurs erreurs à la fois.

Jusqu'à présent, ces formules sont les seules qui soient indiquées dans les traités de navigation, et cependant, dans le *Berliner astronomische Jahrbuch für* 1830, Encke a publié une théorie du sextant dans laquelle, en supposant à la fois des erreurs sur les miroirs et sur la lunette, il arrive à l'expression de l'angle exact en fonction de l'angle lu sur l'instrument. La méthode que nous allons exposer est plus facile à comprendre que celle qui a été suivie par Encke, et elle est en même temps plus exacte.

Dans les formules dont nous allons faire usage, les termes fonction des diverses erreurs existent; on peut donc voir comment agirait chacune d'elles si elle était seule.

§ 1. *Étude du chemin parcouru par le rayon de l'image directe.* — Supposons un sextant dans lequel :

1° La lunette ne soit pas exactement parallèle au plan du limbe;

2° Les faces étamées des miroirs ne soient pas exactement parallèles au même plan ;

3° Les faces opposées des miroirs soient légèrement convergentes.

Dans ces conditions, pour trouver l'angle exact de deux objets éloignés, il faut étudier les marches respectives des deux rayons lumineux; l'un allant à la lunette après avoir traversé la partie transparente du petit miroir, l'autre arrivant au même point après s'être réfléchi sur les deux miroirs.

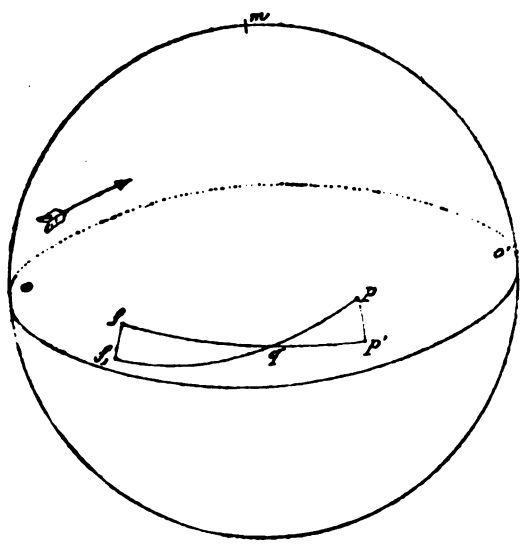
Dans l'étude de ce problème, vu l'éloignement des objets, nous n'aurons pas à considérer chaque ligne en particulier, nous les sup-

Poserons toutes passant par un même point, chacune d'elles conservant une direction parallèle à celle qu'elle a dans le sextant.

Soit *o* un point quelconque par lequel nous faisons passer toutes nos droites, ce point peut être considéré comme le centre d'une sphère de diamètre arbitraire.

Supposons que cette sphère ait pour centre celui de l'arc qui porte la graduation : soit *oo'* (*fig.* 1) un grand cercle de cette sphère, dont

Fig. I



le plan coïncide avec celui de l'instrument, son pôle (*m*) sera situé sur l'axe autour duquel tourne l'alidade.

Soit (O) le point où le rayon qui passe par le zéro de la graduation rencontre la sphère.

Toute droite passant par le centre sera déterminée quand on connaîtra l'angle au pôle fait par les deux grands cercles dont l'un passe par le zéro et l'autre par cette droite, et que l'on connaîtra, en outre, à quelle distance du pôle cette droite rencontre la sphère.

Ainsi, par exemple, si (*f*) est le point de rencontre avec la sphère de la parallèle à l'axe optique de la lunette, les coordonnées de *f* seront :

$$mf = 90° - \beta \quad \text{et} \quad Omf = \alpha.$$

Si, de même, (p) correspond à la normale, à la face argentée du petit miroir, et (p') à la normale à l'autre miroir, nous avons comme coordonnées de p et de p' :

$$mp = 90° - b, \qquad mp' = 90 - b';$$
$$Omp = a, \qquad Omp' = a'.$$

Dans ces hypothèses, on trouve facilement la direction que doit suivre le rayon lumineux pour arriver dans l'axe de la lunette, après avoir traversé la partie transparente du petit miroir.

Considérons, pour cela, le rayon comme venant de l'œil et se dirigeant sur l'objet : on sait que dans l'un et l'autre cas, ses diverses directions ne changent pas.

Il y a lieu d'en considérer trois principales : l'une suivant l'axe de la lunette, une autre dans l'intérieur même du verre du petit miroir, et une troisième allant du petit miroir à l'objet.

Soit q le point de la sphère qui correspond à la direction que suit le rayon lumineux dans l'intérieur du verre, direction supposée prolongée du côté de l'œil et soit f_1 la direction du rayon allant du miroir à l'objet prolongé aussi du côté de l'œil. Les coordonnées des deux points q et f_1 sont :

$$mq = 90° - x, \qquad mf_1 = 90° - \beta_1;$$
$$Omq = Q, \qquad Omf_1 = \alpha_1.$$

Appelant n l'indice de réfraction du verre du petit miroir, les points f, f_1, q, p, p' devront satisfaire aux conditions suivantes : 1° f, q, p' doivent être sur le même arc de grand cercle, de façon que l'on ait :

$$\sin qp' = \frac{1}{n} \sin fp'.$$

2° f_1, q, p devront aussi être sur un même arc de grand cercle de façon que l'on ait :

$$\sin qp = \frac{1}{n} \sin f_1p.$$

Dans les triangles fmp', mqp', mf_1p, mqp, on trouve les relations suivantes :

$$\sin fp' \cos fp'm = \sin\beta \cos b' - \cos\beta \sin b' \cos(\alpha - a'),$$
$$\sin fp' \sin fp'm = \cos\beta \sin(\alpha - a');$$
$$\sin p'q \cos fp'm = \sin x \cos b' - \cos x \sin b' \cos(Q - a'),$$
$$\sin p'q \sin fp'm = \cos x \sin(Q - a');$$
$$\sin f_1p \cos f_1pm = \sin\beta_1 \cos b - \cos\beta_1 \sin b \cos(\alpha_1 - a),$$
$$\sin f_1p \sin f_1pm = \cos\beta_1 \sin(\alpha_1 - a);$$
$$\sin pq \cos f_1pm = \sin x \cos b - \cos x \sin b \cos(Q - a),$$
$$\sin pq \sin f_1pm = \cos x \sin(Q - a).$$

Ces huit équations, après que l'on a multiplié la première, la seconde, la cinquième et la sixième par $\frac{1}{n}$, se réduisent en tenant compte des conditions indiquées ci-dessus aux quatre suivantes :

$$\sin x \cos b' - \cos x \sin b' \cos(Q - a') = \frac{1}{n}\left(\sin\beta \cos b' - \cos\beta \sin b' \cos(\alpha - a')\right),$$
$$\cos x \sin(Q - a') = \frac{1}{n} \cos\beta \sin(\alpha - a');$$
$$\sin x \cos b - \cos x \sin b \cos(Q - a) = \frac{1}{n}\left(\sin\beta_1 \cos b - \cos\beta_1 \sin b \cos(\alpha_1 - a)\right),$$
$$\cos x \sin(Q - a) = \frac{1}{n} \cos\beta_1 \sin(\alpha_1 - a).$$

Notons ici que, dans le cours de cette étude, nous aurons souvent à nous occuper de quantités très-petites; dans les formules, nous ne conserverons, en général, ces quantités qu'à la 1re puissance; dans certains cas, nous conserverons aussi leurs carrés, mais les puissances supérieures seraient toujours négligeables sans cause d'erreur sensible, vu leur extrême petitesse. De ce nombre sont les quantités : $a - a'$, angle formé par les deux faces du grand miroir, $b - b'$ angle des faces opposées du petit miroir, β inclinaison de la lunette sur le plan du limbe, etc., etc.

La deuxième et la quatrième équation peuvent s'écrire :

$$\frac{\cos x}{\cos\beta} = \frac{1}{n} \frac{\sin(\alpha - a')}{\sin(Q - a')};$$

$$\frac{\cos x}{\cos\beta_1} = \frac{1}{n} \frac{\sin(\alpha_1 - a)}{\sin(Q - a)}.$$

Si l'instrument n'avait aucune cause d'erreur, le rayon considéré resterait toujours dans le plan du grand cercle OO', et l'on aurait :

$$n = \frac{\sin(\alpha - a')}{\sin(Q - a')} = \frac{\sin(\alpha_1 - a)}{\sin(Q - a)}.$$

A mesure que les erreurs deviennent plus petites les valeurs de $\frac{\cos x}{\cos \beta}$ et de $\frac{\cos x}{\cos \beta_1}$ tendent vers $\frac{n}{n}$ ou 1, ce qui prouve que les valeurs de x et de β_1 sont de même ordre de grandeur que β. Dans le cours de nos calculs nous agirons donc pour ces valeurs comme pour les autres

En remplaçant dans les équations (4) les lignes trigonométriques des erreurs, par leurs valeurs en fonction, de l'arc, nous aurons :

$$(2)\quad \begin{cases} x - b' \cos(Q - a') = \frac{1}{n}\left(\beta - b' \cos(\alpha - a')\right); \\ x - b \cos(Q - a) = \frac{1}{n}\left(\beta_1 - b \cos(\alpha_1 - a)\right); \\ \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)\sin(Q - a') = \frac{1}{n}\left(1 - \frac{\beta^2}{2}\right)\sin(\alpha - a'); \\ \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)\sin(Q - a) = \frac{1}{n}\left(1 - \frac{\beta_1^2}{2}\right)\sin(\alpha_1 - a). \end{cases}$$

Soustrayant la première équation de la seconde et remplaçant sans cause d'erreur sensible $(Q - a)$ par $(Q - a')$ on a :

$$\beta_1 - \beta = n(b' - b)\cos(Q - a') + b\cos(\alpha_1 - a)\, b' \cos(\alpha - a').$$

Nous avons vu que les valeurs de $\sin(\alpha_1 - a)$ et de $n \sin(Q - a)$, très-peu différentes en temps ordinaire, sont égales à la limite ; on peut donc, sans changer le deuxième membre de l'équation, y ajouter:

$$-nb(a - a')\sin(Q' - a) + b(a - a')\sin(\alpha_1 - a) = 0$$

et l'équation devient :

$$\beta_1 - \beta = n(b' - b)\cos(Q - a') - nb(a - a')\sin(Q - a') + b\cos(\alpha_1 - a') + b(a - a')\sin(\alpha_1 - a') - b'\cos(\alpha - a').$$

$\alpha_1 - \alpha$ étant une quantité très-petite, on peut poser :

$$(a - a')\sin(\alpha_1 - a') = (a - a')\sin(\alpha - a') - (\alpha_1 - \alpha)\sin(\alpha_1 - a'),$$

on a donc :

$$\beta_1 - \beta = n(b'-b)\cos(Q-a') - nb(a-a')\sin(Q-a') - (b'-b)\cos(\alpha-a')$$
$$- b(\alpha_1-\alpha)\sin(\alpha-a') + b(a-a')\sin(\alpha-a').$$

Pour que cette expression soit exacte au degré d'approximation que nous nous proposons d'atteindre, c'est-à-dire pour qu'elle contienne tous les termes où les petites quantités n'entrent pas à une puissance supérieure à la deuxième, il suffit que les quantités $(Q-a')$ et $(Q-a)$ soient connues avec une approximation du premier degré de l'ordre de grandeur. Et, dans cette hypothèse, nous aurons :

$$\sin(Q-a') = \frac{1}{n}\sin(\alpha-a'),$$

$$\cos(Q-a') = \sqrt{1-\frac{1}{n^2}\overline{\sin}^2(\alpha-a')};$$

posant par abréviation

$$\sqrt{1-\frac{1}{n^2}\overline{\sin}^2(\alpha-a')} = \varphi(\alpha-a'),$$

nous aurons enfin :

$$(3)\quad \beta_1 - \beta = (b-b')\left[\cos(\alpha-a') - n\varphi(\alpha-a')\right] - b(\alpha_1-\alpha)\sin(\alpha-a').$$

En soustrayant la quatrième des équations (2) de la troisième, on obtient d'une façon analogue :

$$(4)\quad \begin{cases} \alpha_1 - \alpha = (a-a')\left[1 - n\varphi(\alpha-a')\,\text{séc}(\alpha-a')\right] \\ \qquad - \left[\dfrac{\beta^2}{2} - \dfrac{\beta_1^2}{2} - \dfrac{1}{2}(\alpha_1-\alpha)^2 + (a-a')(\alpha_1-\alpha)\right]\text{tg}(\alpha-a'). \end{cases}$$

II.

§ 2. — *Étude du chemin parcouru par le rayon réfléchi (entre la lunette et le grand miroir).* — Étudions maintenant la route suivie par le deuxième rayon : partant de la lunette, il va d'abord au petit miroir ; dans l'intérieur du verre de celui-ci, il suit deux directions, une première avant sa direction, l'autre après, et il se rend ensuite au grand miroir.

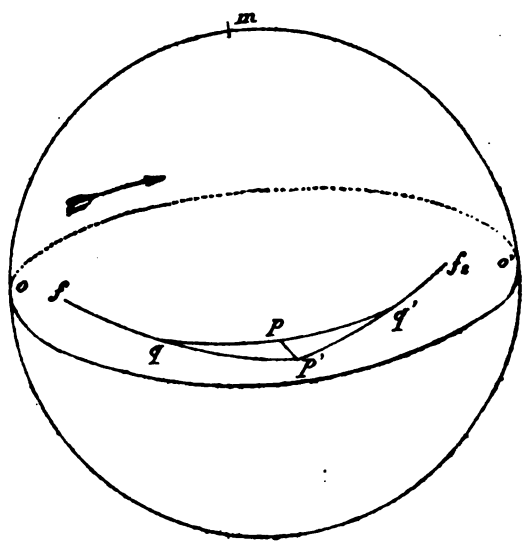
Soient f, q, q', f_2 ces diverses directions, posons pour leurs coordonnées :

$$f \begin{cases} mf = 90° - \beta, \\ Omf = \alpha; \end{cases} \qquad q \begin{cases} mq = 90° - x, \\ Omq = Q; \end{cases}$$

$$f_2 \begin{cases} mf_2 = 90° - \beta_2, \\ Omf_2 = \alpha_2. \end{cases} \qquad q' \begin{cases} mq' = 90° - x', \\ Omq' = Q'. \end{cases}$$

D'après les lois de la réflexion et de la réfraction, les points f, q,

Fig. 2



p', p, q', f_2 doivent être disposés de façon à satisfaire aux conditions suivantes :

1° f, q et p' sont sur un même arc de grand cercle de façon que l'on ait :

$$\sin qp' = \frac{1}{n} \sin fp'.$$

2° q, p' et q' sont aussi sur un même arc de grand cercle, et l'on a:

$$qp = pq'.$$

3° De même pour p', q', f_2, où l'on a :

$$\sin p'q' = \frac{1}{n} \sin p'f_2.$$

Dans les triangles mfp', mqp', mqp, mpq', $mp'q$, $mp'f_2$ se vérifient les relations suivantes :

$$\begin{aligned}
&\sin fp' \cos fp'm = \sin\beta \cos b' - \cos\beta \sin b' \cos(\alpha - a'),\\
&\sin fp' \sin fp'm = \cos\beta \sin(\alpha - a');\\
&\sin qp' \cos fp'm = \sin x \cos b' - \cos x \sin b' \cos(Q - a'),\\
&\sin qp' \sin fp'm = \cos x \sin(Q - a');\\
&\sin qp \cos qpm = \sin x \cos b - \cos x \sin b \cos(Q - a),\\
&\sin qp \sin qpm = \cos x \sin(Q - a);\\
-&\sin qp' \cos qpm = \sin x' \cos b - \cos x' \sin b \cos(a - Q'),\\
&\sin pq' \sin qpm = \cos x' \sin(a - Q');\\
&\sin p'q' \cos q'p'm = \sin x' \cos b' - \cos x' \sin b' \cos(a' - Q'),\\
&\sin p'q' \sin q'p'm = \cos x' \sin(a' - Q');\\
&\sin p'f_2 \cos mp'f_2 = \sin\beta_2 \cos b' - \cos\beta_2 \sin b' \cos(a' - \alpha_2),\\
&\sin p'f_2 \sin mp'f_2 = \cos\beta_2 \sin(a' - \alpha_2).
\end{aligned}$$

Multipliant la troisième, la quatrième, la septième et la huitième, de ces équations par n, et tenant compte des lois de la réflexion, nous avons :

$$5)\left\{\begin{aligned}
&\sin x \cos b' - \cos x \sin b' \cos(Q - a') = \frac{1}{n}\left(\sin\beta \cos b' - \cos\beta \sin b' \cos(\alpha - a')\right),\\
&\cos x \sin(Q - a') = \frac{1}{n} \cos\beta \sin(\alpha - a');\\
&-\sin x' \cos b + \cos x' \sin b' \cos(a - Q') = \sin x \cos b - \cos x \sin b \cos(Q - a),\\
&\cos x' \sin(a - Q' = \cos x \sin(Q - a);\\
&\sin x' \cos b - \cos x' \sin b \cos(a' - Q') = \frac{1}{n}\left(\sin\beta_2 \cos b' - \cos\beta_2 \sin b' \cos(a' - \alpha_2),\right)\\
&\cos x' \sin(a' - Q') = \frac{1}{n} \cos\beta_2 \sin(a' - \alpha_2).
\end{aligned}\right.$$

Dans ce cas-ci, comme dans celui que nous avons étudié précédemment, les quantités β, b, b', $(a - a')$, x, x', β_2 sont assez petites pour que l'on puisse négliger les termes contenant ces quantités à une puissance supérieure à la seconde.

Et les équations peuvent s'écrire :

$$(6)\quad \begin{cases} x - b'\cos(Q - a') = \frac{1}{n}\left(\beta - b'\cos(\alpha - a')\right); \\ \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)\sin(Q - a') = \frac{1}{n}\left(1 - \frac{\beta_2}{2}\right)\sin(\alpha - a'); \\ -x' + b\cos(a - Q') = x - b\cos(Q - a); \\ \left(1 - \frac{x'^2}{2}\right)\sin(a - Q') = \left(1 - \frac{x^2}{2}\right)\sin(Q - a); \\ x' - b'\cos(a' - Q') = \frac{1}{n}\left(\beta_2 - b'\cos(a' - \alpha_2)\right); \\ \left(1 - \frac{x'^2}{2}\right)\sin(a' - Q') = \frac{1}{n}\left(1 - \frac{\beta_2^2}{2}\right)\sin(a' - \alpha_2). \end{cases}$$

En ajoutant la première équation membre à membre avec la troisième et la cinquième, on obtient :

$$\beta + \beta_2 = b'[\cos(\alpha - a') + \cos(a' - \alpha_2)] + nb[\cos(Q - a) + \cos(a - Q')] - nb'[\cos(Q - a') + \cos(a' - Q')].$$

Nous savons qu'en négligeant les termes qui contiennent les petites quantités à la deuxième puissance nous avons entre les termes du premier ordre de grandeur les relations suivantes :

$$\sin(Q - a') = \frac{1}{n}\sin(\alpha - a');$$

$$\cos(Q - a') = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}\sin^2(\alpha - a')} = \varphi(\alpha - a);$$

$$\sin(a' - Q') = \frac{1}{n}\sin(a' - \alpha_2);$$

$$\cos(a' - Q') = \sqrt{1 - \frac{1}{n^2}\sin^2(a' - \alpha_2)} = \varphi(a' - \alpha_2).$$

Substituant ces valeurs dans celles de $\beta + \beta_2$, nous obtenons :

$$(7)\quad \beta_2 + \beta = b'[\cos(\alpha - a') + \cos(a' - \alpha_2)] + n(b - b')[\varphi(\alpha - a') + \varphi(a' - \alpha_2)].$$

Équation dans laquelle on n'a négligé que les termes contenant les diverses erreurs à une puissance supérieure à la seconde.

Au moyen de la deuxième équation, de la quatrième et de la sixième, on obtient d'une façon analogue :

$$\sin(\alpha - a') - \sin(a' - \alpha_2) = n\Big[\sin(a - Q') - \sin(Q - a) + \sin(Q - a') - \sin(a' - Q') + \frac{\beta_1^2}{2}\sin(\alpha - a') - \frac{\beta_2^2}{2}\sin(a' - \alpha_2)\Big].$$

Toujours avec la même approximation, nous avons :

$$\sin(a-Q')=\sin(a'-Q')+(a-a')\cos(a'-Q')-\frac{1}{2}(a-a')^2\sin(a'-Q');$$

$$\sin(Q-a)=\sin(Q-a')+(a-a')\cos(Q-a')-\frac{1}{2}(a'-a)^2\sin(Q-a').$$

Et par substitution, on arrive à :

$$(8)\quad \begin{cases} \alpha+\alpha_2=2a'+n(a-a')\Big(\varphi(\alpha-a')\Big)+\varphi(a'-\alpha_2)\,\text{séc}\,\dfrac{\alpha-\alpha_2}{2} \\ \qquad +\dfrac{1}{2}(\beta^2-\beta^2)\,\text{tg}\,(a'-\alpha_2). \end{cases}$$

§ 3. —*Étude du rayon réfléchi, routes parcourues dans le grand miroir.* — Pour compléter l'étude des directions suivies par le rayon réfléchi, il ne nous reste plus qu'à étudier la réflexion sur le grand miroir. Dans ce but, appelons a_0, $90°-b_0$, et a_1, $90°-b_1$ les coordonnées des normales aux faces de ce miroir, normales que l'on suppose prolongées en arrière du miroir.

Nous avons déjà déterminé f_2 direction du rayon entre les deux miroirs; proposons-nous maintenant de déterminer la dernière direction du rayon, c'est-à-dire celle qui va du grand miroir à l'objet. Appelons f_3 le point de la sphère diamétralement opposé à cette direction. Les points f_2, a_0, a_1, f_3 sont tous situés en arrière du grand miroir, tandis que f, a, a' f_2 se trouvent devant le petit. On ne doit pas perdre de vue que les deux miroirs se présentent leurs faces réfléchissantes ; par suite, si l'on considère, en outre, que le phénomène de la réflexion est identique pour les deux miroirs, il doit en résulter que tout ce qui vient d'être dit sur le petit miroir est applicable au grand.

En appelant α_3 et $90°-\beta_3$ les coordonnées de f_3 pour obtenir la position de ce point en fonction de f_2, il suffit, dans les formules (7) et (8) de changer α en α_3, β en β_3, a en a_0, a' en a_1, b en b_0, b' en b_1, et l'on obtient pour le grand miroir :

$$(9)\quad \begin{cases} \beta_3+\beta_2=b_1\Big(\cos(\alpha_3-a_1)+\cos(a'-\alpha_2)\Big) \\ \qquad +(b_0-b_1)\Big(\varphi(\alpha_3-a_1)+\varphi(a_1-\alpha_3)\Big). \end{cases}$$

$$(10)\left\{\begin{aligned}\alpha_3+\alpha_2 &= 2a_1+n(a_0-a_1)\left(\varphi(\alpha_3-a_1)+\varphi(a_1-\alpha_2)\right)\text{séc}\frac{\alpha_3-\alpha_2}{2}\\ &+\frac{1}{2}(\beta_3^2-\beta_2^2)\,\text{tg}\,(a_1-\alpha_2).\end{aligned}\right.$$

§ 4. — *Angle exact en fonction de l'angle lu et des diverses causes d'erreur.* — Les équations 3, 4, 9, 10 nous donnent les relations qui existent entre les coordonnées des diverses directions suivies par les rayons qui, partant des deux objets observés, suivent les directions f_1 et f_3, arrivant à l'axe de la lunette suivant la direction unique f, qui est celle de l'axe de la lunette, et suivant laquelle ces rayons arrivent ensemble à l'œil de l'observateur.

Maintenant, nous sommes à même de trouver l'expression de l'angle exact et des deux objets en fonction de l'angle observé sur l'instrument et des diverses erreurs des miroirs et de la lunette.

L'angle vrai est celui que font ensemble les deux directions f_1 et f_3. Dans le triangle mf_1f_3 en posant l'arc $f_1f_3=\Delta$ on a :

$$\cos\Delta=\sin\beta_1\sin\beta_3+\cos\beta_1\cos\beta_3\cos(\alpha_3-\alpha_1).$$

Équation qui peut s'écrire en supprimant les termes qui contiennent les quantités β_1, β_3, α_3, α_1 à une puissance supérieure à la seconde :

$$\cos\Delta\,\beta_1\beta_3+\left(1-\frac{\beta_1^2}{2}\right)\left(1-\frac{\beta_3^2}{2}\right)\cos(\alpha_3-\alpha_1).$$

En soustrayant $\cos(\alpha_3-\alpha_1)$ des deux membres et en restant dans les limites de l'approximation fixée, nous avons, après réduction :

$$(11)\ \Delta=(\alpha_3-\alpha_1)+\frac{1}{4}(\beta_3-\beta_1)^2\cot\frac{1}{2}(\alpha_3-\alpha_1)-\frac{1}{4}(\beta_3+\beta_1)^2\,\text{tg}\,\frac{1}{2}(\alpha_3-\alpha_1)$$

Posons les trois identités suivantes :

$$(\alpha_3-\alpha_1)=(\alpha_3+\alpha_2)-(\alpha+\alpha_2)-(\alpha_1-\alpha)\,;$$
$$(\beta_3-\beta_1)=(\beta_3+\beta_2)-(\beta+\beta_2)-(\beta_1-\beta)\,;$$
$$(\beta_3-\beta_1)=(\beta_3+\beta_2)-(\beta+\beta_2)-(\beta_1-\beta)+2\beta.$$

En substituant dans l'équation (11), aux termes qui la composent, leurs diverses valeurs données par les équations (3), (4), (7), (8), (9), (10), on trouve la valeur de Δ en fonction de la direction de l'axe optique de la lunette et de celles des quatre normales aux faces des miroirs.

Mais avant de faire ces substitutions, remarquons que, dans cette formule (11), les valeurs de $\beta_3-\beta_1$ et de $\beta_3+\beta_1$ entrent au carré, et

lu à cause de leur petitesse, il suffit d'en connaître la valeur approchée, et nous n'aurons besoin de conserver $(\beta_3+\beta_2)$, $(\beta+\beta_2)$, $(\beta_1-\beta)$ qu'exprimés avec des quantités du 1er ordre de grandeur.

Et en supprimant les termes du 2me ordre, les équations (3), (7), (9) se réduisent à :

$$\beta_1-\beta=(b-b')\,[\cos(a'-\alpha_2)-n\varphi(a'-\alpha_2)]\,;$$
$$\beta+\beta_2=2b'\cos(a'-\alpha_2)+2n(b-b')\,\varphi(a'-\alpha_2)\,;$$
$$b_3+\beta_2=2b_1\cos(a_1-\alpha_2)+2n(b_0-b_1)\,\varphi(a_1-\alpha_2).$$

Car l'équation (6) indiquant que $\sin(a-Q')-\sin(Q-a)$ est une quantité du deuxième ordre de grandeur, les différences suivantes sont du premier ordre :

$$\sin(a'-Q)-\sin(Q-a'),$$
$$\sin(\alpha-a')-\sin(a'-\alpha'),$$
$$\cos(\alpha-a')-\cos(a'-\alpha_2),$$
$$\sin(\alpha_3-\alpha_1)-\sin(a_1-\alpha_3).$$

Ces substitutions une fois faites on a :

$$\left.\begin{aligned}
\Delta=&\,(a_1-a')\,2,\\
&-(a-a')\left[n[\varphi(\alpha-a')+\varphi(a'-\alpha_2)]\,\text{séc}\,\frac{\alpha-\alpha_2}{2}-n\varphi(a'-\alpha_2)+1\right].\\
&+\frac{1}{2}(\beta^2-\beta_2^2)\,\text{tg}\,(a'-\alpha_2)+\left[\frac{\beta^2}{2}-\frac{\beta_1^2}{2}-\frac{1}{2}(\alpha-\alpha_1)^2\right.\\
&\qquad\left.-(a-a')(\alpha_1-\alpha)\right]\text{tg}\,(a'-\alpha_2),\\
&+\frac{1}{2}(\beta_3^2-\beta_2^2)\,\text{tg}\,(a_1-\alpha_2)+n(a_0-a_1)\,[\varphi(\alpha_3-a_1)\\
&\qquad+\varphi(a_1-\alpha_2)]\,\text{séc}\,\frac{\alpha_3-\alpha_2}{2},\\
&+\frac{1}{h}[2b_1\cos(a_1-\alpha_2)+2n(b_0-b_1)\,\varphi(a_1-\alpha_2)-2b'\cos(a'-\alpha_2)\\
&\qquad-(b-b')]\,[n\varphi(a'-\alpha_2)\\
&\qquad+\cos(a'-\alpha_2)]\,\cot\frac{\alpha_3-\alpha_1}{2},\\
&-\frac{1}{h}\left[2b_1\cos(a_1-\alpha_2)+2n(b_0-b_1)\,\varphi(a_1-\alpha_2)-2b'\cos(a'-\alpha_2)\right.\\
&\qquad+(b-b')\,[\cos(a'-\alpha_2)-3n\varphi(a'-\alpha_2)]\\
&\qquad\left.+2\beta\right]^2\text{tg}\,\frac{\alpha_0-\alpha_1}{2}.
\end{aligned}\right\}\quad 2)$$

En général, les fabricants apportent un soin tout particulier construction des miroirs des instruments à réflexion ; aussi pe assurer que même dans les plus mauvais sextants, la convergenc faces des miroirs atteint à peine quelques secondes de degrés, et pouvons négliger sans erreur sensible les puissances de $(a - (b - b')$, $(a_0 - a_1)$, $(b_0 - b_1)$, supérieures à la première.

Appelons γ l'angle fixe que fait le petit miroir avec l'axe optiq la lunette.

$$\gamma = a' - \alpha_2.$$

On a l'identité $a_1 - \alpha_2 = \gamma + a_1 - a'$, et, par substitution l'équation (12) :

$$(13)\quad \left\{\begin{array}{l} \Delta = 2\,(a_1 - a'), \\ \quad -(a - a')\,[1 + n\varphi\,(\gamma)\,\text{séc}\,(\gamma)] + 2\,(b'^2 \cos\gamma - \beta b')\sin\gamma, \\ \quad + 2n\,(a_0 - a_1)\,\varphi\,(\gamma + a_1 - a')\,\text{séc}\,(\gamma + a_1 - a'), \\ \quad + 2\,[b_1\beta - 2bb_1 \cos\gamma + b_1^2 \cos(\gamma + a_1 - a')]\sin(\gamma + a_1 - \\ \quad + [b_1 \cos(\gamma + a_1 - a') - b' \cos\gamma]^2 \cot(a_1 - a'), \\ \quad - [b_1 \cos(\gamma + a_1 - a') - b' \cos\gamma + \beta]^2\,\text{tg}\,(a_1 - a'). \end{array}\right.$$

Dans cette formule, les valeurs provenant du défaut de parallé des faces des miroirs entrent seulement à la première puiss mais pour les autres causes d'erreur telles que défaut de perp cularité des miroirs, défaut de parallélisme de la lunette, etc., conservé les deuxièmes puissances.

Maintenant, si nous admettons, comme Encke, que l'on a préalablement le parallélisme des miroirs $b' = b_1$, et la formule (1 réduit à :

$$(14)\quad \left\{\begin{array}{l} \Delta = 2(a_1 - a') - 2\,\text{tg}\,\frac{1}{2}(a_1 - a')\Big\{b_1^2 + \text{séc}\,(a_1 - a')\Big[b_1 \cos\Big(\frac{1}{2}(a \\ \qquad\qquad - \gamma\Big) - \beta \cos\frac{1}{2}(a_1 - a')\Big]^2\Big\}. \end{array}\right.$$

Cette formule est précisément celle qui est donnée à la pag du *Berliner astronomicher Jarbuch* für 1830.

Mais Encke pose $2\,(a_1 - a') = s$, désignant de cette façon un qu'il prétend être celui qui est lu sur l'instrument ; mais cel pas parfaitement exact, car $2\,(a_1 - a)$ représente la différen existe entre l'angle lu sur l'instrument et l'erreur instrumentale, e indispensable de faire entrer la valeur de celle-ci dans la formul

Nous verrons, en effet plus tard, que l'introduction de la val

r instrumentale dans l'équation (13) a pour résultat de la ren-
s-différente de la formule de Encke.

e qu'elle est, l'expression (13) nous montre que lorsqu'on établit,
n sextant imparfait, la coïncidence des images de deux objets,
ment sur l'axe optique de la lunette, l'angle qu'il s'agit d'appré-
it égal (faisant abstraction de termes qui n'ont pas de valeur
le) : *au double de la projection sur le limbe de l'instrument des
ormales aux faces intérieures des deux miroirs, plus, plusieurs
s de correction*. Ces derniers renferment, à la première puissance,
eurs de parallélisme des faces de chaque miroir, et seulement
euxième puissance les causes d'erreur provenant du défaut de
idicularité des miroirs et du défaut de parallélisme de la lunette.
ont donc les erreurs provenant du défaut de parallélisme entre
es des miroirs qui produisent le plus d'effet sur les résultats.

s nous verrons plus loin qu'en introduisant dans l'équation (13)
rection provenant de l'erreur instrumentale, le terme $(a - a')$
$\varphi(\gamma)$ séc. $(\gamma)]$ s'élide ; les corrections dépendant du défaut de
lisme des faces du grand miroir sont les seules qui subsistent à
mière puissance.

— *Première méthode employée pour trouver l'erreur instru-
le.* — Pour calculer, au moyen de la formule (14), la valeur
de l'angle observé, lu sur l'instrument entaché des erreurs de
espèces, il est nécessaire au préalable de connaître les valeurs de
de (a'), c'est-à-dire qu'il faut connaître les points de la gradua-
ui correspondent aux projections des normales des deux miroirs.

s il est beaucoup plus facile, au moyen de l'alidade, de déter-
$2(a_1 - a')$ que d'obtenir séparément les valeurs de a et de a'.
petit miroir étant fixe, (a') peut être considéré comme une con-
; il n'en est pas ainsi de la valeur de a_1, qui change à mesure que
de se meut sur la graduation.

grand miroir étant fixé à l'alidade, le point de la graduation
l correspond la ligne de foi diffère toujours de a_1 d'une valeur
ire fixe que nous désignerons par y.

appelant (s) la valeur de l'angle lu sur la graduation au moyen
dier, et en se souvenant que l'angle lu en un point de l'instru-
est toujours double de l'angle au centre qui lui correspond, on a :

$$a_1 = \frac{1}{2}s - y \quad \text{ou} \quad 2(a_1 - a') = s - 2(y + a').$$

Deux moyens sont employés pour déterminer la valeur de la constante $2(y+a')$. L'un consiste à prendre deux fois le même petit angle à droite et à gauche du zéro, l'autre à amener l'image réfléchie d'un objet en coïncidence avec son image directe ; dans ce dernier cas, il faut prendre quelque objet très-distinct, un paratonnerre, une étoile, l'horizon de la mer, etc., et au moyen des formules trouvées, nous verrons ce qui arrive dans l'un et l'autre cas.

En général, pour la première façon de faire, on se sert du diamètre du soleil; on conduit l'image réfléchie de cet astre à tangenter successivement au-dessus et au-dessous de l'image directe. On fait ainsi la lecture de deux angles, l'un positif, l'autre négatif, en les ajoutant avec leurs signes ; la moitié du résultat donne l'erreur instrumentale. Dans ces deux observations, même quand on se sert d'un sextant qui est mal rectifié, et dont les miroirs sont prismatiques, l'angle vrai mesuré est égal au diamètre apparent du soleil. Ou en d'autres termes on est toujours sûr d'avoir mis en contact les extrémités d'un même diamètre de l'astre.

Pour établir ce fait, cherchons comment, à mesure que l'on fait tourner l'alidade du grand miroir, se meut l'image doublement réfléchie dans le champ de vision de l'instrument.

Des équations (7), (8), (9), (10) on tire :

$$(15)\quad \begin{cases} \alpha = -2(a_1 - a') + \alpha_3 + R; \\ \beta = \beta_3 + R'. \end{cases}$$

Equations dans lesquelles α_3 et β_3 donnent la position de l'objet vu directement, α et β celle de son image dans le champ de vision. En faisant tourner l'alidade, les termes de l'équation (15) qui changent de valeur sont ceux qui contiennent a_1, c'est-à-dire $2(a_1 - a')$, R et R'; les termes α_3 et β_3 ne changent pas. Mais les changements produits dans les termes R et R' seront beaucoup plus petits que ceux du terme $2(a_1 - a')$, parce que ceux-là sont l'un et l'autre multipliés par des quantités excessivement petites, du premier ou du deuxième ordre de grandeur. *Il arrivera, par suite, qu'en faisant mouvoir l'alidade dans un même sens,* α variera aussi toujours dans le sens de $(a_1 - a')$, quel que soit le signe des altérations subies par R. Par suite, si on a établi le contact des deux images en portant l'alidade dans l'un de ces sens, en continuant à la faire tourner dans ce même sens, le contact n'existera plus.

qui prouve qu'il n'existe qu'une seule valeur maximum de
$-a'$) qui permette d'avoir en contact deux points du bord du

ntenant, en appelant δ le diamètre apparent du soleil, si deux
s du bord de cet astre sont mis en contact à cette valeur angulaire,
aurons, par l'équation (13) :

$$2(a_1 - a' = \delta + \text{etc.},$$

r qui est évidemment la plus grande que puisse atteindre $2(a_1 - a')$
l on observe dans le champ de vision la coïncidence entre deux
s du bord du soleil.

ns cette observation, l'aspect circulaire sous lequel se présente
eil donne lieu à une illusion facile à expliquer.

l'on avait mis en contact deux paratonnerres, d'une distance an-
e égale au diamètre du soleil, en continuant à viser l'un d'eux et
sant tourner le plan de l'instrument autour de l'axe optique, le
ct serait de suite rompu. Mais il n'en est point ainsi quand on
ve le soleil, car à mesure que le mouvement a lieu, de nouveaux
s du bord de cet astre viennent à coïncider, et à l'œil, il semble
c'est toujours le même contact qui subsiste. Ce fait est d'une
le utilité pratique, car il dispense de tenir la main complétement
bile quand on mesure le diamètre de l'astre, et l'on arrive à
r les contacts avec autant de facilité que d'exactitude.

'on a mis en contact les deux images du soleil en faisant tourner
de dans le sens positif de la graduation, l'angle des deux miroirs
sommet du côté de la lunette, et l'équation (13) devient, en appe-
$_1$) l'angle lu au vernier de l'alidade :

$$\begin{aligned}
\delta = {} & s_1 - 2(y + a'), \\
& -(a - a')\,[1 + n\varphi(\gamma)\,\text{séc}(\gamma)] + 2(b'^2 \cos\gamma - \beta b')\sin\gamma, \\
& + 2n(a_1 - a_1)\,\varphi\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right)\text{séc}\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right), \\
& + 2\left[b_1\beta - 2b'b_1\cos\gamma + b_1^2\cos\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right)\right]\sin\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right), \\
& + \left[b_1\cos\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right) - b'\cos\gamma\right]^2\cot\frac{1}{2}\delta, \\
& - \left[b_1\cos\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right) - b'\cos\gamma + \beta\right]^2\text{tg}\frac{1}{2}\delta,
\end{aligned}$$

Quand au contraire on prend le diamètre du soleil en mouvoir l'alidade en sens contraire de la graduation, les qu $(\alpha_3 - \alpha_1)$, $(a_1 - a')$ deviennent des quantités négatives, ca $\alpha_1 > \alpha_3$, $a' > a_1$ et en appelant s_2 la lecture faite dans ce de cas, l'équation (13) devient :

$$
(17)\quad \left\{
\begin{aligned}
&\delta = s_2 - 2(y + a'),\\
&+ (a - a')\,[1 + n\varphi(\gamma)\,\text{séc}\,\gamma] - 2\,[b'^2 \cos\gamma - \beta b'] \sin\gamma\\
&- 2\left\{(b_1\beta - 2b'b_1)\cos\gamma + b_1^2 \cos\left(\gamma - \frac{1}{2}\delta\right)\right\}\sin\left(\gamma -\right.\\
&- 2n\,(a_0 - a_1)\,\varphi\left(\gamma - \frac{1}{2}\delta\right)\text{séc}\left(\gamma - \frac{1}{2}\delta\right),\\
&+ \left[b_1 \cos\left(\gamma - \frac{1}{2}\delta\right) - b\cos\gamma\right]^2 \cot\frac{1}{2}\delta,\\
&+ \left[b_1 \cos\left(\gamma - \frac{1}{2}\delta\right) - b'\cos\gamma + \beta\right]^2 \text{tg}\,\frac{1}{2}\delta.
\end{aligned}
\right.
$$

Tirant la valeur de $2(y + a')$ des équations (16) et (17), et stituant dans l'équation (13), on a, en faisant en outre $\frac{s_1 +}{2}$ après réduction :

$$
(18)\quad \left\{
\begin{aligned}
&\Delta = s - c_0,\\
&+ n\,(a_0 - a_1\left\{
\begin{aligned}
&2\varphi\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right)\text{séc}\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right)\\
&-\varphi\left(\gamma + \frac{1}{2}\delta\right)\text{séc}\left(\gamma + \frac{1}{1}\delta\right) - \varphi\left(\gamma - \frac{1}{2}\delta\right)\text{séc}\left(\gamma\right.
\end{aligned}
\right.\\
&+ b'^2\,[2\cos^2\gamma \cot(s - c_0)],\\
&+ b_1^2\left[\sin 2\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right) + 2\cos^2\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right)\cot(s\right.\\
&- 2b'b_1 \cos\gamma\left[2\sin\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right) + 2\cos\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right)\text{co}\right.\\
&\qquad\qquad - \sin\gamma\,\text{séc}\,\frac{1}{2}\delta\Big],\\
&+ 2\beta b' \cos\gamma\,\text{tg}\,\frac{s - c_0}{2},\\
&+ 2\beta b_1 \sin\gamma\left[\text{séc}\,\frac{s - c_0}{2} - \text{séc}\,\frac{1}{2}\delta\right],\\
&- \beta^2\,\text{tg}\,\frac{s - c_0}{2}.
\end{aligned}
\right.
$$

– *Méthode servant à la détermination de l'erreur instrumen-*
La deuxième méthode que l'on emploie pour déterminer l'er-
ıtrumentale, c'est-à-dire la valeur de $2(y+a')$, consiste, ainsi
ıs l'avons dit, à superposer exactement l'image réfléchie d'un
ɔon image directe.
un sextant dont les miroirs seraient parfaits et dans lequel on
ɪactement rectifié les miroirs et la lunette, il suffirait de lire à
nt de la graduation tombe le zéro de la ligne de foi pour con-
ette valeur.
ıvec un sextant entaché de toutes les causes d'erreur que nous
tudiées, cette lecture ne peut donner de résultats qu'autant
i a fait subir auparavant quelques corrections, ainsi que nous
: voir en étudiant ce que deviennent, dans ce cas particulier, les
ɜ que nous avons trouvées. Dans ce genre d'observation, l'objet
établit la coïncidence doit être assez éloigné pour que, eu égard
ensions du sextant, les deux rayons allant aux deux miroirs
ɔnsidérés comme parallèles. On a alors $\alpha_3 = \alpha_1$ et $\beta_3 = \beta_4$.
ɜn substituant ces conditions dans l'équation (11), on arrive à
$< \infty$.
tat absurde qui montre qu'avec un sextant inexact, il est
ɔle de produire cette coïncidence parfaite.
ıllons en effet établir qu'il en est ainsi, et nous allons rechercher
nt la valeur de $2(y+a')$ dans le cas où l'instrument n'est
dans aucune de ses parties. Précédemment, en étudiant les
parcourus par les rayons lumineux, nous sommes partis de
l'observateur pour aller vers les objets observés ; maintenant
ɔns procéder d'une façon inverse, partant de la direction unique
ɔns émanant de l'objet, nous verrons de combien diffèrent
·ections ultérieures, suivant qu'ils sont tombés sous l'un ou
ıiroir.
supposerons que la direction suivie par le rayon direct
avec l'axe de la lunette, c'est-à-dire que l'observateur
'image direct de l'objet exactement au centre du champ de

ɔnservant des notations analogues à toutes celles dont nous
nmes servis jusqu'ici, nous représenterons par :
° — β_1 la direction du rayon lumineux allant de l'objet au

α_2^*, $90° - \beta_2^*$, la direction du rayon réfléchi entre le grand et le petit miroir ;

α^*, $90° - \beta^*$, la direction que parcourt ce rayon en allant du petit miroir à la lunette ;

α, $90° - \beta$, la direction du rayon direct entre le petit miroir et la lunette ; par hypothèse, cette direction est aussi celle de l'axe optique de la lunette.

En conservant également toutes les notations qui nous ont servi pour indiquer les diverses causes d'erreur en vertu des équations (3), (4), (7), (8), (9), (10), on obtient :

$$(20)\quad \begin{cases} \alpha - \alpha^* = 2(a_1 - a') - 2n(a - a')\varphi(\alpha^* - a')\,\text{séc}\,(\alpha^* - a'), \\ \qquad + 2n(a_0 - a_1)\varphi(a_1 - \alpha_2^*)\,\text{séc}\,(a_1 - \alpha_2^*), \\ \qquad - (a - a')[1 - n\varphi(\gamma)\,\text{séc}\,\gamma] - \frac{1}{2}(\beta^{*2} - \beta_2^{*2})\,\text{tg}\,(\alpha^* - a'), \\ \qquad + \frac{1}{2}[\beta_1^2 - \beta_2^{*2}]\,\text{tg}\,(a_1 - \alpha_2^*) + \frac{1}{2}(\beta^2 - \beta_1^2)\,\text{tg}\,(\alpha - a'). \end{cases}$$

$$(21)\quad \begin{cases} \beta - \beta^* = 2b_1\cos(a_1 - \alpha_2^*) - b'\cos(\alpha^* - a') - 2n(b - b')\varphi(\alpha^* - a') \\ \qquad - (b - b')[\cos\gamma - n\varphi(\gamma)] + 2n(b_0 - b_1)\varphi(a_1 - \alpha_2^*). \end{cases}$$

Ces équations indiquent que les expressions $\alpha - \alpha^*$ et $\beta - \beta^*$ ne sont pas nulles et que, par suite, il existe une certaine différence entre les deux images, et quand cette différence n'excède pas la valeur du champ de vision, les deux objets s'y voient en même temps à côté l'un de l'autre.

$\beta - \beta^*$ sera toujours plus petit que la valeur de ce champ de vision, car les quantités b, b', b_0, b_1, en toutes circonstances, n'ont que des valeurs très-petites.

Pour qu'il y ait coïncidence des deux images, il serait nécessaire que les valeurs de $(\alpha - \alpha^*)$ et de $(\beta - \beta^*$ soient nulles en même temps.

En faisant mouvoir l'alidade, nous pouvons très-bien arriver à placer les images de façon que $2(a_1 - a')$ ait une valeur égale et de signe contraire à la somme de tous les termes de l'équation (20).

Dans cette position de l'alidade, on aura $(\alpha - \alpha^*) = o$, mais la valeur de $(\beta - \beta^*)$ ne sera pas nulle pour cela ; en effet, quand $\alpha = \alpha^*$ (en restant toujours dans les limites de l'approximation voulue), on a :

$$a_1 - \alpha_2 = \alpha^* - a' = \gamma.$$

Portant cette valeur dans l'équation (21), on a :

$$(22)\quad \beta - \beta^{*} = 2(b_1 - b')\cos\gamma + 2n(b_0 - b_1)\varphi(\gamma) - (b - b')[\cos\gamma + n\varphi(\gamma)].$$

Cette équation nous montre que $(\beta - \beta^{*})$ ne peut être nul si l'on n'a pas tout d'abord :

$$b_1 = b', \qquad b_0 = b_1, \qquad b = b'.$$

Ces conditions ne pourraient donc avoir lieu que si les miroirs étant parfaits, les faces de l'un étaient parallèles à celles de l'autre, ou dans le cas peu probable où les quatre normales aux faces des miroirs rencontreraient la sphère, supposée décrite autour de l'instrument, dans un plan parallèle à celui de l'instrument et peu différent de lui. On peut donc admettre en principe qu'avec un sextant ordinaire on ne pourra jamais mettre l'image réfléchie d'un objet en coïncidence parfaite avec son image directe.

On ignore généralement cette particularité; aussi reste-t-on souvent bien du temps en observation, essayant à amener cette coïncidence au moyen des diverses vis de rectification, et, après des essais infructueux, on est obligé d'y renoncer quand on s'est aperçu que tant de peines n'ont réussi qu'à fatiguer les diverses parties de l'instrument. En faisant varier les vis de rectification du miroir, on change la valeur de (b') que l'on peut même réduire à être égale à (b_1) ; dans ce cas, le premier terme du second membre de l'équation (22) s'évanouit, mais les deux autres termes ne sont altérés en aucune façon, et comme ils sont du premier ordre de grandeur $(\beta - \beta^{*})$, et par suite la distance des deux objets, peut être une valeur sensible et permanente.

Ceci aura lieu tant que certains fabricants apporteront moins de soins à la fabrication des petits miroirs qu'à celle des grands, en se basant sur ce dicton, qu'une erreur de parallélisme sur les faces du petit miroir n'influe pas sur la valeur du résultat. Aussi rencontre-t-on des instruments dans lesquels le terme $(b - b')$ $[\cos\gamma + n\varphi(\gamma)]$ atteint une valeur notable.

Mais s'il n'est pas toujours possible d'obtenir la coïncidence des deux images, on peut toutefois, dans tous les cas, amener au moyen de l'alidade les deux images à se trouver toutes les deux dans le champ de la lunette, disposées dans un plan perpendiculaire à celui de la graduation.

Dans cette position des deux images, on a évidemment $\alpha = \alpha^*$ et en conservant l'approximation voulue, on peut poser :

$$a_1 - \alpha_2^* = (\alpha^* - a') = \gamma.$$

Si l'on appelle c_0 le point de la graduation auquel correspond la ligne de foi de l'alidade, dans ces conditions particulières, on obtiendra pour les équations (20) et (21), en conservant bien entendu toujours les mêmes notations :

$$(23)\quad \left\{ \begin{aligned} -2(y+a') = -c_0 + (a-a')[1 + n\varphi(\gamma)\operatorname{séc}\gamma] - 2n(a_0 - a_1)\varphi(\gamma)\operatorname{séc}\gamma \\ + 2\beta(b' - b_1)\sin\gamma + 2(b' - b_1)^2 \sin\gamma\cos\gamma. \end{aligned} \right.$$

Substituant cette valeur dans l'équation (13), on a :

$$(24)\quad \left\{ \begin{aligned} \Delta = (s - c_0) + 2n(a_0 - a_1)\left\{\varphi\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\operatorname{séc}\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right) - \varphi(\gamma)\operatorname{séc}\gamma\right\}, \\ + b'^2\left\{2\sin 2\gamma + 2\cos^2\gamma\cot s - c_0\right\}, \\ + b_1^2\left\{2\sin\left(2\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\cos\frac{s-c_0}{2} + \right. \\ \left. 2\cos^2\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\cot(s-c_0)\right\}, \\ - 2b'b_1\cos\gamma\left\{4\sin\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\cos\frac{s-c_0}{4} + \right. \\ \left. 2\cos\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\cot(s-c_0)\right\}, \\ + 2\beta b'\cos\gamma\operatorname{tg}\frac{s-c_0}{2} + 2\beta b_1\sin\gamma\left\{\operatorname{séc}\frac{s-c_0}{2} - 1\right\}, \\ - \beta^2\operatorname{tg}\frac{s-c_0}{2}. \end{aligned} \right.$$

En comparant cette valeur de Δ avec celle que nous avons déjà obtenue au n° 18, nous voyons que, suivant que l'erreur instrumentale est obtenue par l'une ou par l'autre méthode, les expressions sont différentes. Dans la pratique, ces différences sont insignifiantes, mais il y a lieu de les signaler dans une étude sérieuse.

§ 7. — *Discussion des équations* 38 *et* 24 (*Nécessité de la rigidité des diverses parties du sextant.* — Examinons maintenant un à un chacun des termes des équations 18 et 24, afin de rechercher quelles

nséquences pratiques nous pouvons en tirer pour augmenter l'exactitude des observations au sextant.

(s) présente la valeur de l'angle lu sur la graduation quand on a abli le contact des images des deux objets au centre du champ de sion.

C_0. Cette valeur peut être obtenue suivant le cas, soit par l'équation 3), soit par les équations (16) et (17); elle serait constante pour un ême instrument, si toutes les parties qui composent cet instrument aient parfaitement fixes entre elles, mais comme cette condition est réalisable, les quantités γ, $b' - b_1$, y et a' peuvent varier dans de etites limites.

Les causes de ces variations peuvent être accidentelles ou permaentes, du nombre de ces dernières sont : l'usure de l'instrument, la ilatation, la flexion de diverses parties, etc.

Parmi ces variations, celles qui tendent à modifier les valeurs de y t a' sont les seules capables de produire des erreurs de quelque nportance, mais si la valeur de $2(y + a')$ a changé, on s'en aperçoit icilement, l'erreur instrumentale trouvée après l'observation n'étant lus égale à celle que l'on a trouvée en commençant.

Ceci nous indique :

1° Que dans un sextant les diverses parties doivent être assez bien xées pour qu'il n'y ait pas entre elles de changements sensibles au oins pendant le temps que dure une observation complète;

2° Il est nécessaire de déterminer c_0 au commencement et à la fin es observations, de façon à s'assurer que cette valeur ne change as.

§ 8. — *Discussion des équations* 18 *et* 24 (*erreur de parallélisme es faces du grand miroir*). — En comparant le coefficient de $(a_0 - a_1)$ ans l'équation (18) et dans l'équation (24), on voit qu'il est le même on ne tient pas compte de la petite valeur (δ).

Conservons donc comme troisième terme de l'équation générale :

$$25)\quad 2n(a_0 - a_1\left\{\varphi\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right)\text{séc}\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right) - \varphi(\gamma)\,\text{séc}\,\gamma\right\},$$

e terme n'est fonction que d'angles lus et des causes d'erreur provenant du défaut de parallélisme des faces du grand miroir.

Cette équation nous montre que l'erreur produite par le défaut de rallélisme des faces de ce miroir est indépendante du plus ou moins

de précision des autres parties de l'instrument; cette erreur est en raison directe de l'angle $(a_0 - a_1)$ des faces du miroir; mais elle augmente rapidement avec la grandeur de l'angle mesuré à cause du facteur $\sec\left(\gamma + \frac{s - c_0}{2}\right)$. Mais afin de faire ressortir une particularité digne de remarque, nous allons mettre $(a_0 - a_1)$ sous une autre forme.

En appelant (ε) l'angle fait par les deux normales aux faces du miroir, et (ω) l'angle compris entre le plan des deux normales et celui de la graduation, on forme un triangle dont l'un des sommets coïncide avec le pôle de la graduation et les deux autres avec les deux normales aux faces du miroir.

Dans ce triangle sphérique, on a :

$$\sin(a_0 - a_1)\cos b_1 = \sin\varepsilon \sin(mp_1p_0)$$

c'est-à-dire avec le degré d'approximation que nous avons toujours gardé :

$$(26) \quad a_0 - a_1 = \varepsilon\cos(\omega).$$

Cette équation nous montre que la correction due au terme (25) sera d'autant plus petite que l'angle (ω) sera plus voisin de 90° et qu'à cette limite la correction est nulle.

Les autres conditions restant les mêmes, le maximum de cette correction a lieu quand $\omega - 0$, c'est-à-dire quand les deux normales sont dans le plan de l'instrument.

Le tableau que nous donnons ci-dessous montre de quelle influence peut être la correction due au défaut de parallélisme des faces du miroir; on y a supposé l'erreur de parallélisme $(a_0 - a_1)$ égale à 10", et, comme cela a lieu pour le plus grand nombre des instruments, on a fait :

$$n = 1.55 \quad \text{et} \quad \gamma = 15°$$

$s - c_0$.	VALEUR de la correction 25.
130°	1'46"3
120°	1'02"0
110°	40"4
100°	27"9
90°	19"8
80°	14"3
70°	10"3
60°	7"4

§ 9. — *Discussion des équations* 18 *et* 24 (*termes fonction des erreurs de rectification des miroirs*). — Tous les autres termes des équations (18) et (24) contiennent les causes d'erreurs provenant du défaut de rectification de la lunette et des miroirs à la deuxième puissance; on peut donc être sûr que, dans la généralité des cas, les corrections provenant du défaut de rectification n'altèrent pas sensiblement la valeur de l'angle observé, et cela même quand la valeur des quantités b' b_1, β atteint plusieurs minutes d'arc.

Et l'on peut assurer qu'un sextant rectifié avec quelques soins, par la méthode ordinaire, l'est assez pour qu'il n'y ait pas lieu de s'occuper de la valeur de ces derniers termes de correction. Dans quelques cas extrêmes, cependant, quelques-uns de ces termes arrivent à avoir une valeur notable : c'est quand, par suite de la petitesse de l'angle observé, la valeur de séc $(s - c_0)$, qui multiplie plusieurs termes, devient très-grande, ou bien encore quand ce sont les valeurs de $\operatorname{tg}\left(\frac{s-c_0}{2}\right)$ et de séc $\left(\frac{s-c_0}{2}\right)$ qui sont grandes.

Les trois termes de l'équation (24) qui sont une fonction de b' et de b_1 sont les suivantes :

$$
\begin{aligned}
& 2b'^2 \sin 2\gamma + 2b_1^2 \sin\left(2\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right), \\
& - 8b_1 b' \cos\gamma \sin\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right) \cos\left(\frac{s-c_0}{2}\right), \\
& + 2b_1^2 \left\{\cos\gamma - \cos\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\right\}^2 \cot(s - c_0), \\
& + 4b_1 (b' - b_1) \left\{\cos^2\gamma - \cos\gamma \cos\left(\gamma + \frac{s-c_0}{2}\right)\right\} \cot(s - c_0), \\
& + 2(b' - b_1)^2 \cos^2\gamma \cot s - c_0.
\end{aligned}
$$

Trois de ces termes sont multiples de $\cot(s - c_0)$; ils sont maximum quand $(s - c^0)$ est le plus petit possible.

Les autres au contraire atteignent leur maximum quand $s - c_0 = 120°$.

Il est acquis à l'expérience que, pour un grand miroir rectifié d'après la méthode ordinaire, l'erreur de perpendicularité est moindre de $4'$.

$$b_1 < 4'.$$

On peut ensuite, au moyen de la vis de rectification du petit miroir, arriver à rendre les deux miroirs sensiblement parallèles.

En posant donc $b_1 = 6'$ on a $b' - b_1 = 4'$ et, dans cette hypothèse, nous sommes sûrs d'avoir exagéré les erreurs qui se présentent d'habitude dans la pratique.

Ces valeurs substituées dans les termes qui deviennent maximum pour l'angle $s - c_0 = 120°$ donnent en somme, dans cette condition qui est la plus défavorable, une correction de 1"2.

La somme des quatrième et cinquième termes qui contiennent $\cot(s - c_0)$ dans le cas très-défavorable où $(s - c_0) = 10'$ n'atteint pas 0,1 de seconde, quantité tout à fait négligeable.

Négligeant donc ces quatre termes, nous ne conserverons que le terme :

$$(27) \quad 2(b' - b_1)^2 \cos^2\gamma \cot(s - c_0).$$

Ce terme donne lieu en effet à des corrections notables, ainsi que le démontre le tableau ci-dessous :

$s - c_0$.	VALEUR de la correction 27.
10'	44"8
30'	14"9
1°	7"5
2°	3"7
5°	1"5
10°	0"7
20°	0"3

Ce tableau nous montre cependant que, dans la mesure des angles d'une certaine valeur, le défaut de perpendicularité des miroirs peut aller à 6' sans que l'angle observé soit entaché d'aucune erreur appréciable.

§ 10. — *Discussion des équations* 18 *et* 24 (*erreur de parallélisme de la lunette*). — Etudions maintenant les trois derniers termes de l'équation 24 ; ce sont ceux qui contiennent la valeur de β, que nous avons dit être l'inclinaison de l'axe optique de la lunette.

Nous avons supposé jusqu'ici que le contact avait toujours été établi au point central du champ de la lunette, mais il est rare qu'il en soit ainsi, et β sera défini plus exactement : l'inclinaison sur le plan de l'instrument du rayon visuel sur lequel est observé le contact.

Il est évident que pour une valeur donnée de β la somme des trois termes :

$$(28)\quad 2\beta b' \cos\gamma \operatorname{tg}\frac{s-c_0}{2} + 2\beta b_1 \sin\gamma \left\{ \operatorname{séc}\frac{s-c_0}{2} - 1 \right\} - \beta^2 \operatorname{tg}\left(\frac{s-c_0}{2}\right),$$

sera maximum quand $s - c_0$ sera le plus grand angle que le sextant puisse mesurer, et quand, en même temps, b' et b_1 auront leurs valeurs maximum et seront des signes contraires à β.

En supposant ce cas le plus défavorable où l'on ait en même temps $\beta = 10'$, $b' = b_1 = -6'$ la correction 28 est donnée pour divers angles dans le tableau suivant :

$s - c_0$.	CORRECTION 28.
130°	— 8″7
120°	— 7″0
110°	— 5″8
100°	— 4″8
90°	— 3″9
80°	— 3″2
70°	— 2″7
60°	— 2″3

Il y a donc lieu, surtout quand on mesure de grands angles, de bien établir le contact dans un plan parallèle à celui de l'instrument.

En posant :

$$2\beta b' \cos\gamma \operatorname{tg}\frac{s-c_0}{2} + 2\beta b_1 \sin\gamma \left(\operatorname{séc}\frac{s-c_0}{2} - 1\right) - \beta^2 \operatorname{tg}\left(\frac{s-c_0}{4}\right), -0$$

on obtient :

$$(29)\quad \beta = 2b' \cos\gamma + 2b_1 \sin\gamma \operatorname{tg}\frac{s-c_0}{2} \ldots\ldots\ldots$$

Pour que cette correction fut nulle, il faudrait donc observer le contact suivant une ligne faisant avec le plan de l'instrument un angle précisément égal à l'angle β (29). Mais nous ne connaissons pas en général les valeurs de b' et de b_1 et nous n'avons aucun moyen pratique d'indiquer avec certitude à quel point du champ de vision on doit établir le contact, et l'on ne peut guère faire usage de ce moyen, indiqué par la théorie, pour éliminer cette cause d'erreur.

La formule donnée par les traités de navigation pour indiquer

l'erreur produite par le défaut de parallélisme de la lunette est la suivante :

$$-\beta^2 \operatorname{tg}\left(\frac{s-c_0}{2}\right).$$

C'est, en effet, à quoi se réduit la formule ci-dessus dans le cas où b' et b_1 sont nuls ; mais cette condition ne se présente presque jamais, et les deux premiers termes de l'équation (28) atteignent souvent des valeurs au moins égales à celles du terme dont on fait seul usage. Et, en construisant une table avec la valeur de ce terme unique, ainsi que l'on recommande de le faire, on fait un travail illusoire ; car les corrections ainsi obtenues ne sont pas exactes, et quand β atteint la valeur donnée par l'équation (29), la correction que l'on fait encore à ce moment produit une erreur égale à sa valeur tout entière.

§ 11. — *Discussion des formules* 18 *et* 24 (*erreurs provenant de la forme prismatique du petit miroir*). — En introduisant dans la formule générale (12) la correction provenant de la valeur de l'erreur instrumentale trouvée par l'une des deux méthodes indiquées, les termes fonction de $(b-b)$ ont disparu, ce qui semblerait faire croire qu'une erreur, même considérable, dans le parallélisme des faces du petit miroir, ne produirait aucune erreur sensible sur la valeur de l'angle observé.

Mais en remontant à cette équation générale (12), nous y trouvons des termes où $(a-a')$ et $(b-b')$ entrent à la deuxième puissance : nous avons négligé ces termes, car en temps ordinaires ils ne produisent aucun effet sur le résultat, mais dans quelques cas particuliers il n'en est plus ainsi, car ces termes sont multipliés par la cotg. de $(s-c_0)$ dont la valeur devient très-grande quand on mesure de très-petits angles. Et nous allons rechercher ce que devient cette erreur du deuxième ordre dans ce cas particulier.

Les termes de l'équation (12), qui contiennent en même temps $\cot\left(\frac{s-c_0}{2}\right)$ et $(b-b')$, peuvent, quand $(s-c_0)$ est un angle très-petit, être écrits de la manière suivante :

$$(30)\quad \left\{\begin{aligned} &(b-b')\cot\left(\frac{s-c_0}{2}\right)[n\varphi(\gamma)+\cos\gamma]\left\{\frac{1}{4}(b-b')[n\varphi(\gamma)+\cos\gamma]\right.\\ &\qquad\left.+n(b_1-b_0)\varphi\left(\gamma+\frac{s-c_0}{2}\right)+(b'-b_1)\cos\gamma\right\}.\end{aligned}\right.$$

ɔxpression, pour une valeur donnée de $(b - b')$, sera maximum
$- c_0)$ est le plus petit possible et si $(b_1 - b_0)$ et $(b' - b_1)$ sont
ıum du signe de $(b - b')$.

ɜi que nous l'avons vu plus haut, avant d'observer un angle
etit, on doit établir préalablement le parallélisme des miroirs, et
e cas, nous pouvons admettre que $(b' - b_1)$ est au plus égal à 1'.
ɜant, en outre, $(b_1 - b_0) = 10''$, car les faces du grand miroir
n général dressées avec soin, $\gamma = 15°$, l'expression (30) attein-
ɜ valeurs suivantes pour $(b - b') = 60''$:

$s - c_0$.	EXPRESSION 30.
10'	55''1
30'	18''4
1°	9''2
2°	4''6
5°	1''8
10°	0''9
20°	0''4

ɜoit donc dans quelle erreur on tombe en pensant que le petit
n'a pas besoin d'être travaillé avec autant de soins que le grand.
ɔetit miroir prismatique aurait en outre l'inconvénient de pro-
ɜles images dont le contour serait irisé, et c'est pour cela que
ns fabricants munissent leurs sextants de miroirs également
availlés.

ɔut ce que nous venons de dire il résulte qu'avec un instrument
pas permis de mettre en coïncidence parfaite l'image réfléchie
bjet avec son image directe, la mesure d'un angle très-petit
ait des résultats très-défectueux.

. *Conclusion.* — Cette discussion nous permet d'établir ce fait:
ıe les diverses causes d'imperfection d'un sextant (quand celui-
ɜ rectifié le mieux possible) ne produisent de causes d'erreurs
ıables que pour des angles ou très-petits ou très-grands; il y a
ɜu, dans la pratique, de ne faire usage des uns et des autres
squ'il est impossible de faire autrement.

ıe saurait apporter trop de soins à la rectification de la perpen-
ité des miroirs et du parallélisme de la lunette; on doit, en
s'attacher à connaître la valeur exacte des angles des faces de
miroir.

Pendant l'observation, le sextant est tenu à la main; par suite, il ne peut jamais être parfaitement immobile, et, à cause de cela, le grossissement de la lunette doit être modéré afin de conserver un champ d'observation suffisant, sans quoi le moindre mouvement de la main ne permettrait plus de voir l'image réfléchie, qui constamment fuirait d'un côté ou de l'autre.

Avec les meilleures lunettes de sextant, on a beaucoup de peine à apprécier une valeur angulaire de 10″; on ne peut donc guère avoir la prétention d'obtenir un angle avec une approximation supérieure à celle-là. A côté d'erreurs d'observations qui peuvent aller à 10″, une erreur de 3″ produite par l'imperfection de l'instrument serait tout à fait négligeable, et nous allons voir quelles conditions doivent être remplies pour que l'erreur totale due à l'instrument ne dépasse pas cette limite de 3″.

En déterminant les valeurs de $(a_0 - a_1)$, $(b' - b_1)$, β, $(b - b')$ qui, dans les circonstances les plus défavorables, rendent chacune des expressions (25), (27), (28), (30) égales à 3″, nous obtiendrons, tant pour les angles très-petits mesurés par le sextant que pour les angles très-grands, les limites dans lesquelles peuvent varier les diverses incorrections du sextant pour que les erreurs produites sur l'angle lu soient négligeables.

En effectuant les calculs nécessaires, on a construit les tableaux suivants qui, pour diverses valeurs d'angles observés, donnent les incorrections des diverses parties du sextant pouvant produire une erreur égale à 3″.

ANGLES observés.	10′	30′	1°	2°	5°	10°	20°	
L'angle $(b - b_1)$ des faces du petit miroir excède.....	4″7	13″3	24″5	43″2	1′25″6	2′16″9	3′33″8	
$(b' - b_1)$ différence d'inclinaison des deux miroirs dépasse....	31″0	53″8	1′16″1	1′47″6	2′50″3	4′01″8	5′47″4	

s ;s.	130°	120°	110°	100°	90°	80°	70°	60°
pris- a du niroir) dé-	0″28	0″48	0″74	1″05	1″51	2″10	2″91	4″6
ion de itique sse..	4′26″9	5′18″6	6′12″3	7′01″6	8′10″2	9′18″2	10′36″0	12′07″9

facile de travailler le petit miroir avec assez de précision pour isfasse aux conditions indiquées par ces tables ; mais il n'en oujours de même pour le grand miroir. Il est donc utile de e $(a_0 - a_1)$ avec une grande exactitude et de calculer pour eur les corrections à faire subir à chaque angle observé.

aux valeurs $(b' - b_1)$ et β, il sera toujours au pouvoir de iteur de rectifier suffisamment son instrument pour rendre es les valeurs des corrections qui en proviennent.

Traduit de l'italien par
L. Besson,
Lieutenant de vaisseau.

L'AFFAIRE DU VIRGINIUS.

The case of the Virginius. *considered with reference to the law of self defence, by G. Ticknor Curtis, London*, 1874.— *Message of the President relating the steamer* Virginius, *transmitted to Congress, january*, 5, 1874. *Washington, Government print. office*, 1874. — *Correspondence respecting the capture of* Virginius, *presented to both houses of Parliament by command of Her Majesty*, 1874. — *Memorial diplomatique du* 28 *février* 1874.

I.

On se rappelle l'émotion que causa en Europe, mais surtout en Angleterre et aux États-Unis, la nouvelle de la prise du *Virginius* par un navire de guerre espagnol et l'indignation que fit éclater l'exécution de son équipage et d'une partie de ses passagers. Dans cet événement se posait une fois de plus la grave question du droit de visite en temps de paix, et c'est sous ce point de vue spécial que nous allons l'examiner en retraçant rapidement l'historique des négociations suivies à ce sujet à Washington et à Madrid, par les représentants de l'Espagne et des États-Unis.

La capture du *Virginius* par le navire de guerre espagnol *Tornado* eut lieu le 31 octobre 1873 ; la première nouvelle en parvint à Madrid le 6 novembre, et aussitôt le général Sickles, chargé d'affaires des États-Unis à Madrid, demanda et obtint que le gouvernement espagnol enjoignît au capitaine général de l'île de Cuba de n'infliger aucune pénalité aux passagers et à l'équipage avant d'avoir reçu de nouveaux ordres. Le 8 novembre, on apprenait que quatre passagers avaient été exécutés le 4, sur la simple constatation de leur identité. Le 7 et le 8,

itaine, 36 hommes de l'équipage et 16 passagers étaient fusillés un jugement sommaire. Il y eut alors une explosion d'indigna- ıx États-Unis, et M. Fish, ministre des affaires étrangères à Wa- on, écrivit au général Sickles :

e tels assassinats et une boucherie aussi monstrueuse sont presque ables ; ils seraient tout à fait incroyables sans les sanglantes repré- dont Cuba a déjà été le théâtre. Un gouvernement qui autorise de imes ne mérite pas d'exister. La nature crie à haute voix contre eux. que l'Espagne les punisse promptement et sévèrement si elle ne veut ıtir son ancienne bonne renommée. »

: énergiques réclamations du chargé d'affaires des Etats-Unis, rvajal répondait en déplorant amèrement les exécutions faites ıirement aux ordres du gouvernement de Madrid. Quant à la re du *Virginius*, la *Tornado* l'avait surpris tentant un débarque- sur la côte de Cuba ; la poursuite avait commencé dans les eaux noles pour se terminer à 33 milles de la Jamaïque ; d'ailleurs, ıpiers de ce navire ne portaient pas de certificat du consul et ntaient d'autres irrégularités. Enfin, il demandait l'ajournement ıte réparation jusqu'à ce qu'il ait pu obtenir des détails plus ; sur toute l'affaire.

igué des atermoiements du gouvernement espagnol, M. Fish aphia, le 14 novembre, au général Sickles :

ıoins que l'on ne vous offre spontanément une large réparation, vous ez la restitution du *Virginius*, la mise en liberté et la remise aux Unis des personnes prises à bord qui n'ont pas encore été massacrées, pavillon des États-Unis soit salué dans le port de Santiago, et une on sévère pour les autorités qui ont contribué à la capture du navire exécution des passagers et de l'équipage. En cas de refus d'une répa- satisfaisante, dans les douze jours à partir de cette date, vous ferme- ıtre légation et vous quitterez Madrid avec votre secrétaire, emportant ous les archives de la légation. Vous laisserez les documents imprimés nt la bibliothèque à la charge de la légation d'une puissance amie que choisirez, et qui veuille bien consentir à s'en charger. »

communication de cette note à M. Carvajal changea totalement ture des relations entre ce ministre et le représentant des États- De cordiaux qu'ils avaient été jusqu'alors, ils devinrent très- s. On crut en Espagne que le général Sickles outre-passait les s de son gouvernement et envenimait les choses de sa propre

autorité. Les journaux officieux de Madrid s'exprimèrent sur ce sujet avec beaucoup d'âcreté.

A la date du 16, le général Sickles crut devoir renouveler sa protestation et exposer au ministre d'État « le grave péril auquel seraient exposées les bonnes relations entre les deux pays, si le soussigné n'était mis à même, sans délai, d'adresser à son gouvernement une réponse satisfaisante aux réclamations qu'il avait faites à son Excellence au sujet de l'injustifiable capture du *Virginius* et des procédés des autorités de Cuba en tuant, sans jugement, jour par jour, des vingtaines de personnes arrêtées illégalement en haute mer sous pavillon américain. »

Le 17 novembre, M. Carvajal répond en insistant pour que toute réparation soit ajournée jusqu'à plus ample informé, se basant principalement sur l'argument suivant : « et s'il était nécessaire de prouver la confusion qui règne encore dans les faits essentiels de la capture, nous pourrions donner cet exemple que, tandis que vous considérez comme incontestable que le *Virginius* était un vaisseau américain muni de papiers réguliers, son Excellence le capitaine général de Cuba affirme le contraire. »

Il termine par les deux déclarations suivantes sur lesquelles le gouvernement est décidé à se maintenir :

« 1° Le gouvernement espagnol ne prendra aucune décision au sujet des réparations au pavillon des États-Unis avant d'être certain qu'il y a eu offense faite à ce pavillon.

« 2° Comme l'offense ne peut exister que par violation des traités et de la loi internationale, il déclare de nouveau, autant pour satisfaire la dignité d'un gouvernement étranger que pour la paix de sa propre conscience, que, si une telle violation résulte de la capture du *Virginius*, ou en raison des actes subséquents, soit que la conviction de cette violation s'acquière de sa propre initiative ou par les preuves données par le gouvernement des États-Unis, il sera heureux de réparer les torts suivant leur importance, prouvant ainsi que le règne de la loi, que ses jugements soient favorables ou contraires, est la condition la plus essentielle de l'honneur national, et que l'observance de cette loi, et non l'obstination, fruit d'une fausse idée d'orgueil, donne le droit de prendre place dans le sénat des peuples civilisés. »

En somme, du moment que le gouvernement espagnol avait ses raisons pour douter des droits du *Virginius* à porter le pavillon des États-Unis, il semble assez naturel qu'il demande à être dispensé de

toute réparation jusqu'à ce que le caractère de ce navire ait pu être dûment établi. Le général Sickles, s'appuyant sur la lettre de ses instructions et irrité sans doute par les attaques personnelles dirigées contre lui, crut devoir en juger autrement. Il considéra donc cette réplique comme un refus et se disposa à quitter Madrid et à s'embarquer à Valence pour se rendre à Nice avec son secrétaire et ses archives. Il convient d'ajouter qu'une de ses dépêches à M. Fish annonce que la population de Madrid est très-surexcitée, que la presse conseille dans un langage violent au gouvernement espagnol de lui donner son congé, et que les autorités ont dû intervenir pour empêcher la populace d'envahir et de saccager la légation des États-Unis.

Heureusement, le gouvernement de Washington se montra plus conciliant et M. Fish écrivit à son représentant, à la date du 19 novembre, que le Président trouvait raisonnable la demande d'ajournement en vue d'obtenir des renseignements plus exacts et qu'en conséquence le général Sickles devrait rester à son poste jusqu'à nouvel ordre.

Toutefois le chargé d'affaires des États-Unis persista dans ses premières appréciations et ne cessa de solliciter de son gouvernement l'autorisation de quitter l'Espagne. Il lui représentait que le langage des ministres espagnols à Madrid était très-différent de celui que tenait leur représentant à Washington, qu'ils faisaient journellement tous leurs efforts pour se concilier le gouvernement anglais, et que même, des démarches suspectes avaient été faites auprès de l'Allemagne. En effet, le gouvernement espagnol demanda au gouvernement britannique de vouloir bien servir de médiateur, mais celui-ci, qui avait lui-même à se plaindre de l'exécution de plusieurs sujets Anglais trouvés à bord du *Virginius* et exécutés sommairement à Santiago, déclina ces propositions.

En même temps, M. Carvajal faisait offrir par le chargé d'affaires espagnol à Washington de soumettre le différent à la décision d'un arbitre, mais le cabinet de Washington refusa, se basant sur ce que la question pendante concernait « l'honneur national dont la nation elle-même est seule juge et gardien. » En communiquant cette décision à M. Sickles, M. Fish lui ordonna définitivement le 25 novembre de demander ses passe-ports.

Effrayé de la gravité de la situation, le gouvernement de Madrid, toujours en défiance vis-à-vis du général Sickles, essaya de renouer

les négociations par l'entremise de l'amiral Polo, le chargé d'affaires du gouvernement espagnol à Washington.

Les deux télégrammes suivants nous font comprendre ce déplacement du siége des négociations.

Général Sickles à M. Fish.

Madrid, 28 novembre 1873.

Il fut convenu ici la nuit dernière que, acceptant ma déclaration sur la nationalité du *Virginius*, réparation serait faite suivant votre demande du 15 courant. Cela fut ratifié par le conseil des ministres à 3 heures ce matin, et on me promit pour aujourd'hui une communication officielle dans ce sens. Je reçois maintenant avis, par une note du ministre d'État, qu'hier vous avez autorisé le ministre espagnol à Washington à donner à ce gouvernement communication d'une proposition différente de la part des États-Unis, qu'elle a été acceptée et que vous en avez reçu notification par l'entremise de l'amiral Polo. Je vous prie de me faire savoir si cette assertion est exacte. La seule instruction que j'aie reçue de vous depuis mes quatre télégrammes du 26, est une copie de la résolution prise par le Sénat, en 1858.

SICKLES.

M. Fish au général Sickles.

Washington, 28 novembre 1873.

Quand votre télégramme du 26, à 5 heures de l'après-midi, est arrivé, on croyait ici que vous aviez quitté Madrid, d'autant plus que vous m'aviez fait savoir que vous aviez demandé vos passe-ports. J'ai donc donné la réponse de ce gouvernement sous forme de mémorandum écrit à l'amiral Polo, disant en substance que nous ne pouvions consentir à ce que l'Espagne gardât le navire et les survivants tandis qu'on chercherait à justifier la capture, lui donnant les raisons que je désire lui voir communiquer à son gouvernement.

L'amiral Polo m'informe ce matin que son gouvernement lui dit que les négociations sont reprises à Madrid. Depuis lors j'ai reçu, à 4 heures de l'après-midi, votre télégramme de ce matin annonçant que vous demanderiez vos passe-ports à 3 heures aujourd'hui. Les négociations en question doivent donc cesser à Madrid et se continuer ici désormais.

FISH.

général Sickles ne se console pas de ce malentendu et ne cesse rmer qu'il aurait obtenu les conditions primitivement posées, si uvernement espagnol n'avait pas eu lieu de supposer qu'il obtien- de meilleurs termes à Washington qu'à Madrid. Le fait est que tuation devient très-fausse : les journaux officieux de Madrid ne nent plus pour dire que sa conduite a été désapprouvée par son ernement. Sa démission d'abord refusée est ensuite acceptée sur nstances réitérées.

ici maintenant quelles étaient, pendant ce temps, les négociations e M. Fish et l'amiral Polo. Ce dernier avait posé au gouvernement Vashington les trois questions suivantes, à la date du 24 novembre :

1° Nos dispositions étant connues, les États-Unis consentiraient-ils à dre notre décision, qui suivrait immédiatement la connaissance des faits ige ?

2° Le Président insisterait-il, malgré l'engagement précédent, pour sou- e la question au Congrès ?

3° M. Fish pourrait-il désigner dès à présent les sujets de plainte, en i concerne les stipulations des traités et la loi internationale ?

quoi M. Fish répondit le même jour :

° La requête est indéfinie. On n'indique aucun délai nécessaire pour nnaissance des faits en litige. L'expérience acquise dans les cas de nations ou d'offenses avec Cuba ne nous encourage pas à entrer dans rrangements qui aboutissent en somme à un ajournement indéfini.

° Il est impossible que le Président s'abstienne de communiquer les faits ngrès. C'est son devoir constitutionnel, et l'importance et la gravité s sont telles que sans doute le Congrès désirera communication immé- et complète de tout ce que le Président connaîtra.

° Les sujets de plainte sont, en général, la capture en haute mer et en s de paix, par le vapeur espagnol la *Tornado*, du navire américain *Vir-* s, muni de papiers réguliers et naviguant sous pavillon des États-Unis, ou vers le 31 octobre dernier ; le transport de ce navire avec ses passa- ses officiers et son équipage dans le port de Santiago de Cuba, sous idiction espagnole ; enfin, l'exécution d'un grand nombre des passagers, fficiers et des hommes de l'équipage et la détention des autres et du e lui-même.

esquels actes sont regardés comme des violations de la loi internatio- et des stipulations des traités. »

gouvernement de Madrid exprima son étonnement de la précipi- n avec laquelle les États-Unis exigeaient la réparation de torts et nses dont la gravité ne pouvait encore être appréciée. « Tandis M. Fish soutient que ce navire est américain, notre ministre des

colonies nous informe qu'il n'avait que de faux papiers, qu'il y a contradiction entre l'extérieur du navire et son signalement et que le capitaine a avoué qu'il avait été frété et armé dans le but exclusif d'aider à l'insurrection dans l'île de Cuba. »

L'amiral Polo ayant lu cette dépêche à M. Fish, celui-ci répondit:

« Les États-Unis, dans leur propre intérêt aussi bien que dans l'intérêt de toutes les puissances maritimes, ne peuvent admettre le droit d'aucune autre puissance de capturer en haute mer et en temps de paix un navire portant leur pavillon et muni de papiers. Le pavillon qu'ils donnent à un navire doit lui servir de protection en haute mer contre toute agression d'où qu'elle vienne, et ils se réservent le droit de s'enquérir si l'on n'a pas abusé de cette protection.

« Se maintenant sur ce terrain, ils se réservent le droit de s'enquérir de la régularité des papiers du *Virginius*, et ils sont prêts à faire cette enquête et à poursuivre l'exécution de toute réparation d'offense commise à l'égard de leur pavillon. Et si l'Espagne a des plaintes ou des réclamations à présenter contre les États-Unis en raison des actes du *Virginius*, lorsque l'injure faite à l'honneur du pavillon des États-Unis aura été lavée, elles seront reçues avec ferme propos de rendre justice à l'Espagne et de prouver que les Etats-Unis sont prêts en tous temps à remplir les devoirs que leur imposent la loi internationale et les traités, et à observer à l'égard de la république espagnole une réciproque et cordiale amitié.

« Quant à ce qui concerne le *Virginius*, son identité ne peut être mise en question. Il est connu que c'est bien le même navire qui a reçu un acte de naturalisation des États-Unis, dressé à New-York, en septembre 1870, dont copie certifiée est en ce moment en la possession de M. Fish, et, fait, se trouve déposé sur la table devant lui et l'amiral Polo.

« Si son capitaine a fait les déclarations qu'on lui attribue, elles ne peuvent entrer dans la grave question de la réparation due pour injure au pavillon d'une nation souveraine. Si elles furent faites, ce ne fut qu'après l'injure commise, elles ne peuvent donc la justifier.

« Le désaccord signalé entre l'apparence extérieure du navire et son signalement est toute technique. Il peut provenir de ce que le navire, ayant subi des avaries, a dû recevoir des réparations qui auront apporté les changements indiqués dans son extérieur; mais c'est bien le même navire, et n'est pas rentré sous la juridiction des États-Unis depuis la date du signalement et, par conséquent, les changements en question ne peuvent y avoir été notés.

« Ses papiers doivent donc continuer à lui assurer un caractère national et son pavillon lui servir de protection. »

A la date du 27, M. Fish répète les mêmes affirmations et fait observer que le rapport du capitaine du *Tornado* reconnait que le *Virginius*

ortait le pavillon américain au moment de la capture en haute mer, t que ledit pavillon fut halé bas et remplacé par un pavillon espagnol issé par un officier de marine.

Il pose en même temps ce principe :

« Les États-Unis refusent à toute puissance le droit de visiter, molester u détenir, en haute mer et en temps de paix, aucun navire américain ; ette exemption des navires de toute nationalité du droit de visite, en temps e paix et dans des eaux communes à tous, est réclamée et observée par outes les grandes puissances maritimes, et reconnue par tous les principaux crivains en droit international. »

C'est alors que l'amiral Polo, voyant qu'il ne pouvait faire céder . Fish sur ce terrain, lui annonça qu'il avait reçu de son gouvernement une communication personnelle et strictement confidentielle, utorisant à consentir à la restitution du navire et des hommes, si le ouvernement des États-Unis s'engageait à faire une enquête à la ite de laquelle les punitions requises seraient infligées à ceux qu'on rait reconnu avoir violé les lois des États-Unis, réservant, jusqu'à us ample information, le salut du pavillon.

Après avoir consulté sur ce sujet le président des États-Unis, Fish accepta ces conditions, et le salut du pavillon fut ajourné au décembre, pour avoir lieu ce même jour, dans le cas où le gouvernement des États-Unis n'aurait pu prouver auparavant que le *Virginius* avait pas le droit de porter le pavillon des États-Unis.

Voici, d'ailleurs, les termes du protocole qui fut dressé sur ces ses :

« Les soussignés, s'étant entendus pour entrer en arrangement définitif sujet du cas du vapeur *Virginius*, qui, sous le pavillon des États-Unis, capturé le 31 octobre dernier en haute mer par le navire de guerre agnol *Tornado*, ont adopté les conclusions suivantes :

« L'Espagne, pour sa part, s'engage à restituer sans délai le navire sus- ainsi que les survivants d'entre les passagers et l'équipage, et à saluer avillon des États-Unis, le 25 décembre prochain. Si, toutefois, avant te date, l'Espagne prouvait, à la satisfaction du gouvernement des États- is, que le *Virginius* n'avait pas le droit de porter le pavillon des États- s, et le portait au moment de sa capture sans droit et improprement, serait spontanément dispensée du salut qui, dans ce cas, ne serait pas si léré comme nécessaire ; mais les États-Unis exigeraient, dans ce cas, déclaration qu'on n'a eu aucune intention de faire injure à leur pavillon ıs l'acte commis.

« De plus, si le 25 décembre ou avant, il est prouvé, à la satisfaction des États-Unis, que le *Virginius* n'avait pas le droit de porter le pavillon américain, les États-Unis établiront une enquête et recourront aux procédures légales contre ce navire, s'il est prouvé qu'il a violé quelque loi des États-Unis, et contre toutes personnes qui pourront paraître avoir été coupables d'actes illégaux, concernant les mêmes faits ; il reste compris que l'Espagne procédera, conformément à la seconde proposition faite au général Sickles, et communiquée dans son télégramme lu à l'amiral Polo le 27 courant, à des investigations sur la conduite de celles de ses autorités qui ont violé les lois espagnoles ou les obligations des traités, et qu'elle les traduira devant les cours compétentes et infligera les punitions légales à ceux qui seront reconnus coupables.

« Toutes autres réclamations réciproques seront le sujet de considération et d'arrangement entre les deux gouvernements, et, en cas de désaccord, on aura recours à l'arbitrage, si l'assentiment constitutionnel du Sénat des États-Unis y est donné.

« Il est en outre stipulé que l'époque, la manière et la place pour la reddition du *Virginius*, et des survivants d'entre ceux qui étaient à bord au moment de la capture, et aussi l'époque, la manière et la place pour le salut du pavillon des États-Unis, s'il y avait lieu de faire ledit salut, seront un sujet d'arrangement entre les soussignés, dans les deux jours qui suivront. »

HAMILTON FISH.
JOSE POLO DE BERNABE.

Les stipulations dont il est question dans le dernier paragraphe du protocole ci-dessus furent réglées comme suit :

I. « Le *Virginius* sera ramené et remis par un navire de guerre espagnol à un navire de guerre des États-Unis dans le port de Bahia Honda, le 16 décembre courant, entre huit heures du matin et quatre heures de l'après-midi, le *Virginius* ayant le pavillon des États-Unis arboré à sa corne ou à un mât de poupe au moment de la remise ; mais ce fait que le navire sera remis avec le pavillon flottant ne sera pas considéré comme une admission de la part des deux nations de son droit à le porter au moment de la capture ; et cela ne préjugera en rien le droit réservé à l'Espagne de prouver, le 25 décembre ou avant, que ce navire n'avait aucun droit de porter ledit pavillon et le portait au moment de la capture illégalement et à tort. Si un accident quelconque empêchait l'arrivée du navire des États-Unis dans le port de Bahia Honda au jour indiqué, la remise du *Virginius* aurait lieu dans le même port aussitôt que possible après l'arrivée du navire des États-Unis.

II. « Les survivants de ceux qui étaient à bord du *Virginius* au moment de sa capture seront remis en liberté et conduits sains et saufs sous escorte à bord d'un bâtiment de guerre des États-Unis dans le port de Santiago de

iba, dans les quarante-huit heures après la notification aux autorités de la ice de l'arrivée dudit bâtiment et de ses dispositions à recevoir lesdits rvivants. Lesdits survivants devront être remis, comme ci-dessus, entre uit heures du matin et quatre heures de l'après-midi.

III. « Le 25 décembre courant, un navire ou des navires de guerre des ats-Unis seront dans le port de Santiago de Cuba ; à l'heure de midi le .villon des États-Unis sera arboré sur une batterie ou un fort espagnol, et ı salut de vingt et un coups de canon sera tiré. Cela fait, le navire des ats-Unis, ou s'il y en a plus d'un, l'un d'eux, arborera le pavillon espaıol et rendra le salut, coup pour coup. Mais si l'officier commandant le .vire des États-Unis dans le port de Santiago de Cuba a reçu, à cette date ı avant, l'avis que les conditions ont été remplies suivant lesquelles, conrmément au protocole consenti par les soussignés le 29 novembre dernier, ı doit être spontanément dispensé du salut du pavillon des États-Unis, il le ›tifiera aux autorités de la place, et, dans ce cas, le salut du pavillon n'aura s lieu. »

HAMILTON FISH.
JOSE POLO DE BERNABE.

II.

Les deux premiers paragraphes des stipulations précédentes furent écutés, quoique avec un peu de retard de la part de l'Espagne, pronant peut-être des difficultés que créait aux autorités de Cuba la rexcitation de l'opinion publique. Quant à ce qui concerne le troième paragraphe, l'amiral Polo ne perdit pas de temps pour recher.er tout ce qui devait servir à établir nettement le véritable caractère ı *Virginius*, et, dès le 10 décembre, il put adresser à M. Fish un pport concluant, dont nous donnons ci-dessous les principaux pasges :

« Comme résultat du protocole signé à Washington le 29 novembre der-er, relativement au cas du *Virginius*, le soussigné, envoyé extraordinaire ministre plénipotentiaire d'Espagne, a l'honneur de transmettre ci-joint, ı secrétaire d'État des États-Unis, divers documents authentiques qui ouvent, suivant l'opinion du soussigné, que le vapeur *Virginius* n'avait ıcun droit, au moment de sa capture, de se couvrir du pavillon des États-ıis.

« Les documents précités sont une copie certifiée des papiers relatifs ıdit vapeur déposés aux archives de la douane de New-York, lesquels serent à acquitter le navire à son départ de ce port, le 4 octobre 1870 ; les estations sous serment de Shepperd, Bowen et Smith, qui ont commandé *Virginius* depuis son départ de New-York et pendant une partie de sa

croisière illicite, dans la mer des Antilles, et aux environs ; la déposition de Greenwood, mécanicien à bord pendant une partie de la même période; celles de Murphy, Mac-Cann, Gallagher, Rowlings et Fullong, matelots ou chauffeurs, et aussi la déposition de Varona, le soi-disant secrétaire ou chef d'état-major du soi-disant général Quesada, qui paraît avoir été le véritable maître du navire depuis son départ des États-Unis en 1870, et pendant la majeure partie du temps, sinon tout, qui s'est écoulé depuis cette date jusqu'à sa capture.

« Outre les dépositions recueillies dans la ville de New-York, le soussigné transmet également à l'honorable secrétaire d'État l'original et la traduction d'une attestation faite à Santiago de Cuba, le 26 octobre 1871, devant les consuls des États-Unis et du Vénézuela, par deux personnes qui se trouvaient à bord du *Virginius* alors que ce navire débarqua à Cuba une expédition militaire commandée par Raphaël Quesada, le 21 juillet 1871. Par l'examen des documents ci-dessus énoncés, les faits suivants semblent suffisamment prouvés :

« Vers la fin de 1869 ou au commencement de 1870, le chef de l'insurrection cubaine créa dans les États-Unis une mission appelée *étrangère*, dont les principaux membres étaient Manuel Quesada, avec le titre de président, et Adolphe de Varona, secrétaire. Avant l'époque indiquée ci-dessus, le chef susdit avait envoyé un certain Moralès Lemus en qualité de représentant diplomatique près des États-Unis, en attendant le moment où le gouvernement fédéral croyait que les droits belligérants de l'insurrection seraient reconnus. L'objet et le caractère de la mission de Quesada n'étaient pas la diplomatie, mais la création aux États-Unis d'un centre financier, naval et militaire, qui puisse aider matériellement les insurgés. Il était aussi chargé de l'achat d'armes et de munitions de guerre, avec autorité pour enrôler des hommes destinés à combattre un pays avec lequel les États-Unis avaient toujours entretenu des relations de paix, d'amitié et de bonne foi.

« Avant même le départ de Manuel Quesada de Cuba, deux expéditions militaires, parties de New-York, avaient débarqué dans cette île, l'une du vapeur *Périt*, sous le commandement du soi-disant général Jordan, l'autre du *Salvador*, avec Raphaël Quesada, frère de Manuel, et toutes deux composées de troupes nombreuses munies d'armes et de munitions.

« Un des résultats de la mission de Quesada et des autres associations cubaines aux États-Unis fut la réalisation d'une large somme d'argent au moyen de souscriptions individuelles et par la vente, dans ce pays, de soi-disant bonds cubains; cette somme était versée dans les mains d'un certain Castillo, nommé trésorier et dont la résidence était à New-York. Dans la suite, on créa un bureau de directeurs qui durent contrôler l'emploi des fonds, les achats d'armes et de navires et l'enrôlement des hommes.

« Parmi les membres du club étaient H. Raymond, Martinez, Jose-Maria Mora, Plutarch, Gonzalès et d'autres qui avaient alors et ont encore leur résidence à New-York. Avec l'argent recueilli comme je viens de le dire et contrôlé

r les agents cubains de l'insurrection, on acheta la *Florida* et le *Virginius*. Ce dernier navire, construit en Angleterre, devint la propriété des tats-Unis, par capture, comme coureur de blocus alors qu'il tentait de forcer ntrée des ports du Sud de la République; et de nouveau encore à titre règlement de dette. Son acquéreur nominal, qui reçut le 27 août 1870 Trésor des États-Unis le titre de propriété *pro formâ*, fut John F. Patrson, alors et aujourd'hui encore résidant à New-York. Il n'est pas très-airement établi par les dépositions et autres documents si Patterson acheta vapeur comme agent des Cubains insurgés, ou s'il le fit en son propre om, pour le transférer ensuite à ces derniers.

« Toutefois, le soussigné a ses raisons de croire, après avoir examiné près toutes les circonstances, qu'il ne fit cet achat qu'en qualité d'agent. l'époque de la vente, le vapeur était dans le port de guerre de Washington, et un certain J. K. Roberts, de New-York, en septembre 1870, ngagea le capitaine Shepperd pour le conduire dans le port de New-ork; Roberts avait dit à Shepperd qu'il avait acheté le navire aux tats-Unis pour le compte de certains Cubains, parmi lesquels il cita José laria Mora et le soi-disant général Quesada, ajoutant que les Cubains raient fourni l'argent pour l'achat et aussi pour les réparations et les diers travaux à faire dans le port de New-York. Environ deux semaines près, Roberts affirmait à Shepperd que le vapeur était la propriété de ora, Quesada et autres insurgés cubains, et qu'on allait l'employer à des xpéditions de débarquement à Cuba et autres entreprises dans l'intérêt de insurrection cubaine; en même temps Roberts demandit à Shepperd si, s circonstances étant telles, il était disposé à prendre le commandement du avire; et comme Shepperd désirait être mieux renseigné sur la nature elle de cette mission, Roberts lui répondait qu'il le présenterait à Mora et Quesada, ce qui eut lieu le même soir, au domicile de Mora, dans la ville New-York, Quesada, Patterson, Adolf Varona et divers autres Cubains tant présents. A cette entrevue, Mora et Quesada déclarèrent franchement à Shepperd qu'ils étaient propriétaires du navire, et, afin de l'engager prendre le commandement, Mora lui assura qu'il se présenterait diverses ccasions de gagner de l'argent, par suite de capture et de confiscation de âtiments espagnols et de leurs cargaisons en haute mer. Varona, secréire de Quesada, affirma que la somme payée pour l'achat du navire proenait des fonds insurrectionnels, et s'élevait à environ 15,000 dollars, que fait de l'achat ainsi que celui du payement étaient bien connus au club e la mission étrangère, et aussi que la cargaison du schooner *Billy Butts*, ui, par un arrangement concerté d'avance, rencontra le *Virginius* près de le de Curaçao en novembre 1870, était achetée avec des fonds provenant la même origine.

« Ces faits peuvent être facilement contrôlés. Les principaux personnages gagés dans l'acquisition du *Virginius*: Quesada, Gonzalez, Martinez et ers autres, sont actuellement dans la ville de New-York, sous la juridicn de ce gouvernement et sous l'exercice de sa souveraineté, tandis que,

d'autre part, ni le soussigné, ni le gouvernement qu'il représente, ne jouissent dans ce pays du pouvoir de les forcer à répondre légalement pour établir l'histoire réelle de l'achat de ce navire et de son passage à la douane de New-York.

« Le *Virginius* quitta ce port le 4 octobre 1870. Les papiers de douane constatent qu'il n'avait aucune cargaison, et, après les plus minutieuses investigations, le soussigné n'a pu découvrir qu'aucune assurance ait été faite du navire, conformément à l'usage des navires marchands et des honnêtes transports. Le général Quesada, Varona, Eloy, Camacho, Domingo Mora (fils de José Maria Mora dont il a été question ci-dessus), et divers autres Cubains qui prirent passage à bord, n'embarquèrent pas au wharf, comme c'est l'usage des passagers honnêtes, mais rejoignirent le navire au large, sur l'allége *Virginia Seymour*.

« Pendant la traversée à Curaçao, ayant aperçu un navire de commerce et le croyant espagnol, Quesada proposa au capitaine Shepperd, par l'entremise d'Alfaro, de le capturer, et ce projet ne fut abandonné que lorsqu'on s'aperçut que le navire en vue naviguait sous pavillon anglais. Dans le voisinage de l'île de Curaçao, la cargaison d'armes et de munitions de guerre apportée de New-York par le schooner *Billy-Batts*, fut transbordée sur le *Virginius*, sous la direction de Varona, et le vapeur fit route pour Puerto-Cabello. Pendant ce temps, Varona fit voile avec le schooner vers l'île de Cuba et chercha, d'après sa déclaration, à se mettre en communication avec Cespedès, afin d'en obtenir pour Quesada une nomination qui le fit seul représentant des intérêts matériels de l'insurrection aux États-Unis.

Pendant toute la traversée de New-York à Puerto-Cabello, le capitaine du *Virginius* reconnut Quesada comme propriétaire du vapeur et obéit à ses ordres.

« Le capitaine Shepperd déclare, qu'en différentes circonstances, il eut des entretiens avec les consuls des États-Unis à Curaçao, Laguyra et Puerto-Cabello, au sujet de la propriété et de la destination du *Virginius*, et il en résulte cette impression que ces agents connaissaient le propriétaire réel et la véritable destination de ce navire, tout en affectant de ne voir autre chose que les papiers certifiés par le receveur des douanes de New-York.

« Après l'arrivée du *Virginius* à Puerto-Cabello, il y eut une conférence sur la plage, non loin du *Virginius*, avec les représentants accrédités de Guzman-Blanco, qui était alors à la tête d'un des partis qui se disputaient le pouvoir dans cet État. Quésada s'y rendit avec une embarcation du *Virginius*, portant le pavillon de l'insurrection cubaine, et, après cette entrevue, la plus grande partie des armes et des munitions de guerre fut débarquée dans un fort qui était proche. Avant cela, le capitaine Smith avait quitté le vapeur, et un certain Marquez, chef mécanicien, embarqué à New-York, fut fait capitaine en titre, quoiqu'il ne fût pas marin, tandis que le commandement réel était exercé par un certain Eloy Camacho, qui était venu à bord à New-York, avec Quesada, sur le *Virginia-Seymour*. Le navire fut alors employé à transporter des troupes du Vénézuéla le long de la

côte pour le service de Guzman-Blanco; dans la suite, le second chef mécanicien, Greenwood, étant passé, par ordre de Quesada, à bord d'un navire de guerre du Vénézuéla, le *Virginius* remorqua ce navire en mer et l'aida à capturer une flottille de schooners armés, appartenant au parti ennemi de Guzman-Blanco, et, tandis qu'on opérait cette capture, le *Virginius* hâla bas le pavillon des États-Unis et arbora celui du Vénézuéla.

« Le plus brillant exploit accompli ensuite par le *Virginius* fut le débarquement d'une expédition militaire sur la côte de Cuba, dont les détails sont donnés dans les dépositions recueillies à Santiago de Cuba des consuls des États-Unis et du Vénézuéla.

« Plus tard, en avril 1872, à Aspinwall, le capitaine Bowen reçut le commandement des mains de Manuel Quesada et de son chef d'état-major, Pedro Alfaro, qui lui fit entendre clairement qu'il s'agissait de débarquer les expéditions militaires dans l'île de Cuba. Quand il vint à bord, il n'y trouva aucun pavillon américain et dût en acheter un lui-même.

« D'après Bowen, l'agent consulaire des États-Unis à Aspinwall ne connaissait que trop bien le vrai caractère du navire et le genre de métier qu'il faisait. »

Ces premiers hauts faits montrent surabondamment que le *Virginius* n'était guère autre chose qu'un forban non commissionné, et, par conséquent, un pirate. Nous ne le suivrons pas à travers son existence aventureuse; mais nous le reprendrons à Kingstown, en octobre 1873. A cette époque, une bande d'environ cent hommes, dont tous les noms indiquent l'origine cubaine ou espagnole, étaient enrôlés à New-York et conduits à Kingstown sur le vapeur *Atlas*, sans que leurs noms fussent portés sur aucune liste de passagers. On les avait prévenus qu'à Kingstown on les transborderait sur le *Virginius*, qui les conduirait à Cuba. Parmi ces hommes se trouvaient plusieurs chefs cubains bien connus, qui furent ensuite exécutés à Santiago du Cuba. A Kingstown, ces hommes furent débarqués dans des barques et exercés au service militaire pendant deux semaines. Ils rejoignirent à bord du *Virginius* quelques autres chefs de l'insurrection avec environ quatre-vingts hommes ramassés un peu partout, et quittèrent Kingstown le 24 octobre.

Le *Virginius* se rendit d'abord à Jérémie, port situé dans le Sud du promontoire S.-E. de l'île Saint-Domingue. Il ne resta que vingt-quatre heures à Jérémie, parce que les autorités locales lui enjoignirent de s'éloigner. Il alla alors à Port-au-Prince, où il embarqua, pendant la nuit, une grande quantité d'armes et de munitions, beaucoup plus qu'il n'en fallait pour l'armement des hommes qui se trouvaient à bord.

Il fit route alors pour Comito et y prit encore du matériel de guerre, en même temps que des souliers et des vêtements pour les hommes. De Comito, il se rendit en vue de Point-Maisi, sur la côte de Cuba : de là quelques-uns des chefs voulaient aller à Punta-Simones, ponr prendre deux canons qu'ils disaient y avoir été enterrés. Mais Ryan, un des chefs qui furent exécutés dans la suite, objecta que le navire faisait trop d'eau et qu'il n'y avait pas de temps à perdre. Ils suivirent alors la côte de Cuba vers l'Est, cherchant une bonne plage pour le débarquement. Quand ils arrivèrent en face de la pointe de Quantonomo, ils préparèrent une expédition pour aller en reconnaissance avec les embarcations. A ce moment, le *Virginius* était à environ 6 milles de terre, avec les montagnes de Quantonomo en vue. A une heure de l'après-midi, avant que l'expédition ait poussé du bord, le croiseur espagnol *Tornado* fut signalé. Alors le *Virginius* prit la fuite vers le Nord, dans la direction de la Jamaïque, chassé par le *Tornado*. A 9 heures du soir, le *Tornado* tira un premier coup de canon. Voyant qu'il était impossible de s'échapper, les Cubains donnèrent l'ordre de jeter par-dessus le bord tout ce qui pourrait indiquer la nature de l'expédition. Il faisait clair de lune, et, avec de bonnes lunettes on pouvait voir du *Tornado* jeter beaucoup de choses à la mer. Cette opération terminée, le *Virginius* se rendit : les chefs cubains croyaient que les papiers américains du navire et le pavillon américain seraient leur protection. On sait ce qui se passa ensuite.

D'après ce qui précède, il était impossible de méconnaître le caracractère du *Virginius* et l'illégalité de ses opérations. Voici maintenant comment l'amiral Polo démontra que les papiers de bord attribuant la propriété du navire au sieur Patterson, citoyen des États-Unis, devaient être considérés comme absolument faux, et, par suite, de nulle valeur pour la naturalisation du navire :

« Tandis que Bowen commandait à Aspinwall, un incident se produisit affectant la propriété du vapeur, et jetant une vive lumière sur cette question et sur l'absence de toute direction et de tout intérêt de la part de Patterson. Une forte dette avait été contractée pour réparations et approvisionnements, et le capitaine Bowen dépose qu'il consentit au nantissement du navire, en son propre nom comme capitaine, avec une maison d'affaires d'Aspinwall et Curaçao, dont les propriétaires étaient bien connus comme étant agents de Quesada et des Cubains. En cette circonstance, il n'agit pas, ainsi qu'il l'affirme, en vertu de ses pouvoirs discrétionnaires comme capitaine d'un bâtiment de commerce, mais seulement en exécution des

rdres de Quesada. Il ne fit aucun arrangement avec Patterson au sujet de ette affaire, et il ne l'informa pas de cette transaction avant son retour à Jew-York, et alors même il ne lui en parla qu'accidentellement dans le ours d'une conversation. Il est probable que cette hypothèque n'eut pas été ouscrite si Bowen avait considéré Patterson comme le propriétaire, ou si Quesada n'avait été que l'affréteur du navire, et le motif qui empêcha Quesada de signer ou d'exécuter le nantissement lui-même comme propriétaire, st, sans aucun doute, que s'il eût agit ainsi, le consul d'Amérique ou tout utre se serait aperçu que les papiers de bord, reconnaissant Patterson omme le propriétaire, étaient incorrects et frauduleux. Le payement eut eu dans la suite, en partie à Puerto-Cabello entre Quesada et le consul nglais de ce port, comme agent de Mahl-Brothers, qui étaient engagés par antissement, et, pour le reste de la somme due, on dressa un nouveau antissement, l'ancien étant acquitté par Smith, alors capitaine du navire, gissant comme précédemment par les ordres de Quesada, sans aucune communication à ce sujet avec Patterson à New-York. »

Plus loin, nous remarquons encore la preuve suivante :

« Les États-Unis, conformément à leurs vues sur ce qui est exigé par les térêts internationaux, ont édicté des lois et établi des règles et conditions gissant la détermination de la nationalité des navires qui portent leur pallon. Ces règles et conditions traitent, entre autre choses, du lieu de conuction, du caractère et du domicile des propriétaires, des officiers et de quipage, des formalités suivant lesquelles les papiers de bord seront éta-s. Les lois des États-Unis sont très-strictes en ce qui constitue le caractère ional, comme le savent bien les navigateurs et les écrivains qui ont traité ces questions.

Une de ces lois exige que, « avant d'enregistrer aucun navire, l'armaeur, ou le propriétaire effectif, de concert avec le capitaine, et *une ou lusieurs cautions*, à la discrétion du collecteur du district qui est appelé procéder à l'enregistrement, s'engagent envers les États-Unis, si le avire est d'un tonnage supérieur à trois cents tonneaux, pour une somme le 2,000 dollars, sous condition, dans tous les cas, que le certificat de cet nregistrement ne pourra servir qu'au navire même pour lequel il est accordé et ne pourra être vendu, prêté ou passé d'aucune manière, à aucune autre personne ou société, et que si un étranger, ou bien une personne ou des personnes pour l'usage et le bénéfice d'un étranger, achetait ou devenait autrement bénéficiaire du tout, ou d'une part quelconque de propriété ou d'intérêt sur ledit navire, celui-ci se trouvant dans un district des Etats-Unis, ledit certificat devra, en pareil cas, dans les sept jours après un tel achat, changement ou transfert de propriété, être remis au collecteur dudit district; et que, si un tel achat, changement ou transfert de propriété a lieu lorsque le navire se trouve dans un port ou lieu étranger, ou à la mer, ledit capitaine, ou toute personne exerçant le comman-

« dement à bord, devra, dans les huit jours après son arrivée dans un dis-
« trict des États-Unis, remettre ledit certificat au collecteur de ce district. »

« Or, si l'on examine attentivement les papiers du *Virginius*, on verra que l'engagement exigé par la loi avant l'enregistrement n'est signé que par le propriétaire, Patterson, et par le capitaine Shepperd, mais que les signatures des cautions requises par la susdite loi font complétement défaut.

« Le tonnage du *Virginius* étant d'ailleurs supérieur à 300 tonneaux, la somme qui aurait dû être souscrite, suivant la loi, est 2,000 livres, et il est facile de voir qu'on ne voulait ni ne pouvait se procurer les cautions requises; si le transfert du *Virginius* aux insurgés cubains était fait avant l'enregistrement, il était convenu qu'il se couvrirait des papiers américains: s'il n'avait lieu qu'après, il fallait bien faire le transfert de tout ou partie du navire.

« Le soussigné ne s'arrêtera pas à examiner si, suivant la loi des États-Unis, le défaut des cautions requises n'invalide pas l'enregistrement du *Virginius* en lui faisant perdre la protection du pavillon des États-Unis. Il se propose seulement d'appeler l'attention sur ce fait que le défaut desdites cautions confirme l'évidence que la propriété du navire a été transférée, directement ou indirectement, de Patterson à des étrangers qui n'avaient nulle intention de le ramener dans les États-Unis. »

M. Fish répondit à l'amiral Polo, le 22 décembre, une note où nous relevons le passage suivant:

« Le soussigné est autorisé par le Président à déclarer que les documents transmis par l'amiral Polo prouvent, à la satisfaction des États-Unis, que le *Virginius* n'avait aucun droit de porter le pavillon des États-Unis et le portait au moment de sa capture illégalement et improprement, et que des ordres ont été donnés aux autorités navales des États-Unis pour notifier aux autorités de Santiago de Cuba, qu'elles sont spontanément dispensées de saluer le pavillon des États-Unis.

« Le soussigné a l'honneur, en outre, d'informer l'amiral Polo que les États-Unis vont, conformément aux dispositions du protocole, établir une enquête et provoquer les procédures légales contre le *Virginius*, s'il est reconnu qu'il a violé une loi des États-Unis, et contre les personnes qui ont participé aux actes illégaux dont il a été coupable, aussitôt que le navire et les personnes susdites seront arrivées dans la juridiction territoriale des États-Unis. »

Il ne nous reste plus qu'à faire connaître où en est actuellement le règlement définitif de cette affaire.

Le *Virginius* ayant été remis à un navire de guerre américain, celui-ci le prit à la remorque pour le reconduire à New-York; mais le malheureux navire, dont le nom venait de faire tant de

bruit dans les deux mondes, sombra en route. Peu de temps après, un tribunal espagnol siégeant à la Havane le déclara de bonne prise. Cette décision donnait lieu à une demande reconventionnelle de la part de l'Espagne, ce qui permit à cette puissance de retarder le payement des indemnités stipulées en faveur des sujets américains exécutés à Santiago de Cuba. Une dépêche de Washington, du 25 août 1874, annonce que le général Cabeb-Cushing, ministre américain à Madrid, a reçu ordre de presser, autant que possible, le règlement des réclamations relatives à l'affaire du *Virginius*. Le ministre américain a pour instructions de contester la légitimité des réclamations fondées sur les expéditions flibustières à la côte de Cuba. On pense que la question sera en dernier ressort soumise à un arbitrage.

La question de l'Alabama, dont nous avons entretenu les lecteurs de la *Revue*, dans le numéro d'août 1874, va entrer aussi dans une nouvelle phase, si nous en croyons le *Bulletin* de New-York (août 1874). Le gouvernement des États-Unis serait décidé à insister avec plus d'énergie qu'il ne l'a fait jusqu'à présent, pour obtenir que les trois fameuses règles énoncées dans le traité de Washington soient communiquées aux gouvernements étrangers. Voilà bientôt trois ans que la discussion se prolonge sur ce sujet. Dans le courant du mois de février dernier, lord Granville éconduisait le général Schenck, ministre des États-Unis en Angleterre, qui rappelait au noble lord l'engagement pris à cet égard par le gouvernement britannique. Les États-Unis paraissent espérer que le nouveau ministère anglais se montrera plus accommodant.

H. DE BIZEMONT,
Lieutenant de vaisseau.

LES

ÉTOILES FILANTES.

Fin [1].

III. — CONJECTURES PROBABLES SUR L'ORIGINE DES ÉTOILES FILANTES.

Un examen consciencieux de tous les faits connus a conduit l astronomes à énoncer le principe suivant :

Les courants météoriques sont le produit de la dissolution d comètes; ils se composent de corpuscules très-petits que certain comètes ont abandonnés le long de leur orbite, sous l'influence l'action dissolvante que le soleil et les planètes exercent sur la m tière très-raréfiée dont ces astres sont formés.

La structure générale des comètes nous est parfaitement connu On y trouve toujours une partie plus dense, dont l'éclat, souve considérable, lui a valu son nom de noyau de la comète. Cette régi de l'astre est véritablement le centre de toutes les transformation de tous les appendices qu'on observe dans les comètes ; c'est elle q décrit, suivant les lois de Képler, une orbite régulière autour d soleil. Toute la matière qui entoure le noyau, atmosphère, chevelu et queue, présente souvent, sous l'influence de la chaleur solaire, l spectacles les plus curieux que l'on puisse trouver dans les annal du ciel. Mais la masse de ces appendices et leur densité sont insignifiantes quand on les compare à celles du noyau ou de la portion centrale de la tête. Quand nous parlons de la désagrégation à laquelle on attribue les courants météoriques, il faut entendre par là que certains

[1] Voy., pour la première partie de ce travail, et les figures 6 à 10, la *Revue* de novembre dernier, p. 392 et suivantes.

gments de la matière cométaire s'éloignent peu à peu du centre de ıtre et se dérobent à son attraction. Ces fragments, séparés du ɣau, décrivent d'abord à ses côtés une orbite propre autour du eil, comme le feraient des astres indépendants; et comme il est peu ›bable qu'ils reviennent jamais dans la sphère d'activité du noyau, s'en séparent définitivement et s'en éloignent chaque jour da- ıtage.

Voulons-nous maintenant comprendre comment les courants mé- riques résultent de la rupture des liens qui rattachent au noyau la tière cométaire ? Considérons pour cela la *figure* 6, dans laquelle S le soleil et C le noyau d'une comète : soit H une particule de ma- e cométaire qui, sous l'influence de causes dont nous parlerons ; tard, s'est détachée du noyau et s'est soustraite à son action, de ıière à décrire autour du soleil une orbite indépendante. Au mo- ıt où la séparation a lieu, la distance CH est assez petite par rap- . à la distance SC : et comme C et H, lorsqu'ils étaient réunis, 'naient avec la même rapidité autour du soleil, ils conserveront ɔre après leur séparation des vitesses égales, ou, du moins, très- différentes. Les deux corps décriront donc dans l'espace des tes très-voisines et, si ces courbes sont elliptiques, la durée d'une ›lution entière sera presque la même dans les deux cas. Il n'en ltera pas cependant que les deux corps doivent effectuer indéfi- ɜnt leur voyage céleste. En effet, supposons que la durée de la lution de H soit par exemple inférieure d'un centième à celle de C; t évident qu'à chaque tour accompli autour du soleil, H gagnera C un centième de la course entière; au bout de dix révolutions : sera avancé de dix centièmes, et après cinquante tours, de cin- ıte centièmes, soit une demi-révolution. Avec le temps, le corps H :ra donc occuper par rapport à C toutes les positions possibles ; son orbite. Il n'y a qu'un seul cas où cela n'aura pas lieu : c'est que les durées des révolutions de H et de C autour du soleil seront ureusement égales entre elles. Mais cette particularité est infini- ıt peu probable; en admettant même qu'elle se produisît, elle ne rrait pas durer; les perturbations planétaires n'agissant pas sur leux corps avec la même intensité, produiraient bientôt dans les les des révolutions une divergence qui n'existait pas précédemment. ous trouvons un remarquable exemple des faits que je viens de ire, dans la comète de Biéla de 1845. Cet astre, dont j'ai eu l'oc-

casion d'indiquer le mouvement, est de ceux dont la période est courte et dont les retours ont été observés un certain nombre de fois. Découverte en 1772 par Montagne, aperçue par Pons en 1805, cette comète a été retrouvée et reconnue comme périodique par Biéla et Gambart, en 1826 ; c'est en souvenir du nom de ces savants qu'on l'appelle quelquefois comète de Gambart, et plus souvent comète de Biéla.

Le calcul de son orbite est le résultat des travaux des professeurs Santini et Hubbard. Comme toutes les comètes qui engendrent des courants météoriques visibles pour nous, elle jouit de cette propriété que la trajectoire rencontre l'orbite terrestre, ou du moins s'en rapproche beaucoup; nous ne pouvons l'apercevoir que dans la partie inférieure de son orbite, au moment où elle est le plus voisine du soleil. Après 1826, la comète de Biéla est revenue, en 1832, 1839, 1845 et 1852. Pendant l'apparition de 1832, son aspect n'avait rien d'extraordinaire ; c'était une petite nébulosité sans queue. Elle n'a pas été visible en 1839, car elle se trouvait à cette époque dans une position défavorable par rapport au soleil et à la terre. Mais on fut bien étonné lorsqu'à sa période suivante, vers la fin de 1845, on s'aperçut que la comète s'était dédoublée. On n'a pu déterminer exactement l'époque de ce dédoublement. Hubbard déduit de ses calculs que ce phénomène a dû se produire en novembre 1844, c'est-à-dire environ un an avant l'apparition de l'astre en 1845 (c'est à Rome qu'on l'a aperçu d'abord, le 26 novembre 1845). Du reste, le dédoublement de la comète n'a pas été constaté dès le principe, peut-être à cause des fluctuations de lumière qui rendaient moins visibles tantôt l'un, tantôt l'autre des deux noyaux. Aussi, bien quo Herrick et Bradley eussent déjà remarqué le phénomène depuis le 29 décembre 1845, les observations régulières n'ont été commencées que le 13 janvier 1846, à l'observatoire de Washington, sous la direction de Maury, et plus tard en Europe, vers le 15 janvier, à l'observatoire de Kœnigsberg. D'après les calculs de Hubbard, la distance qui séparait les deux têtes, le 10 février 1846, alors que la comète se trouvait à son périhélie, était de 160 milles (296 kilomètres); les deux astres décrivaient des orbites absolument identiques autour du soleil, et le second suivait le premier à un intervalle de deux heures : ce qui veut dire que le serond occupait à chaque instant la place qu'avait occupée le premier deux heures auparavant.

Pendant l'apparition suivante, la comète a été reconnue par le P. Secchi, à l'aide du grand réfracteur de Rome, le 25 août 1852 ; :ette époque, une seule tête était visible, la seconde n'a été trouvée e le 16 septembre suivant et elle était plus éloignée de la première l'on ne l'avait imaginé. Cette fois encore on a pu remarquer des va-ıtions d'éclat qui faisaient presque disparaître l'une ou l'autre des mètes.

Le 23 septembre 1852, les deux astres ont passé à leur péri-lie, et leur distance, ce jour-là, a été trouvée égale à 1,330 milles 463 kilomètres), c'est-à-dire huit fois plus grande que celle qu'on ait mesurée en 1846 ; la seconde comète était déjà en retard de heures sur la première. Placés à une distance aussi considérable ı de l'autre, les deux noyaux ne pouvaient s'attirer entre eux d'une nière sensible ; ils étaient devenus, par le fait, deux astres entiè-nent indépendants. Ce sont encore les calculs du savant professeur bbard qui ont démontré que les observations de 1846 et de 1852 fournissent pas le plus petit indice d'une action répulsive ou at-ctive entre les deux noyaux, l'orbite de chacun d'eux pouvant se erminer exactement à l'aide des seules lois de Képler et des seules :turbations planétaires. Enfin, on sait que l'un des deux astres ırne autour du soleil dans un temps un peu moins long que l'autre ; différence est, d'après Hubbard, de 18 heures 5 minutes ; reportée la durée totale de la révolution, qui est de 6 ans et 233 jours, elle est la 3,200e partie. Ainsi, lorsque le plus lent des deux noyaux ra accompli 3,200 révolutions, le plus rapide en aura fait 3,201 ; dans cet intervalle ils auront pris, l'un par rapport à l'autre, toutes positions possibles dans leur orbite.

On trouve un autre exemple de ce phénomène de scission dans la ɜmière comète de 1860, qui a parcouru les régions antarctiques du ıl et n'a pas été visible en Europe. Elle a été découverte par Liais, à Olinde (Brésil), le 27 février 1860. Les deux noyaux dif-aient beaucoup l'un de l'autre par leur grandeur et leur éclat ; leur ıtance apparente, qui était très-faible (1 minute de degré environ), ait supposer que la séparation s'était produite peu de temps aupa-vant, et peut-être même pendant cette période d'apparition de la mète. Plus étrange encore fut la présence de deux noyaux dans le ıs grand des deux autres ; ce fait semble indiquer une tendance à e dispersion ultérieure.

Les historiens citent encore des exemples de comètes doubles ou multiples ; mais leur autorité n'est pas suffisante pour que l'on puisse regarder ces observations comme certaines. Ainsi, d'après Ephare, historien peu véridique, la comète de l'an 371 avant J.-C., apparue quelques mois après le grand tremblement de terre qui détruisit Hélis et Bura, villes de l'Achaïe, se serait partagée en deux avant de disparaître. Cependant, Aristote et Diodore de Sicile, qui parlent longuement de cette comète, ne font aucune mention de ce fait. Au dire de Cassius Dion, la comète de l'an 11 avant J.-C., qui précéda la mort d'Agrippa, « disparut en se divisant en plusieurs morceaux lumineux » ; mais les historiens chinois Sse-ma-tsian et Ma-tuan-lin, qui ont fait une description scrupuleuse de l'apparitiou de la comète et de son mouvement, ne parlent pas de sa dispersion.

Peut-être pourra-t-on ajouter foi à un autre récit de ce même Ma-tuan-lin et les successeurs de Sse-ma-tsian, et dans lequel ils disent qu'à une époque correspondant chez nous au 24 juin de l'an 415 après J.-C. (style Julien), deux comètes se sont montrées dans la région du ciel appelée Tin-She (*Hercule, Serpent, Ophincus*), et ont passé à toucher l'étoile Te-tso (α d'*Hercule*). On peut croire qu'il s'agit ici d'une comète double : mais il n'est pas impossible que ce fussent deux comètes distinctes, parcourant des orbites différentes et se trouvant par hasard dans une même région du ciel.

Ma-tuan-lin est plus catégorique dans le livre 294 de son histoire, lorsqu'il raconte qu'en l'an 896 après J.-C., on a vu apparaître trois étoiles extraordinaires, dont une grande et deux petites. Elles se sont montrées entre Hin et Goei (α et β du Verseau). Tantôt elles se rapprochaient, tantôt elles s'éloignaient. Elles ont cheminé ensemble vers l'Est pendant trois jours, puis les deux plus petites ont disparu ; enfin la grande s'est éteinte à son tour.

Si l'on comprend bien quelles sont les conséquences qui résultent du dédoublement d'une comète, on se fera facilement une idée de ce qui doit se passer lorsque, non plus une seule, mais un grand nombre de particules se séparent du noyau principal et se dérobent à son attraction. Tous ces corpuscules décriront d'abord autour du soleil des orbites indépendantes, mais un peu différentes de celles du noyau principal.

Dans le principe, nous aurons donc un nuage de corpuscules voyageant les uns à côté des autres, comme le ferait un vol d'oiseaux de

ıssage ou un essaim d'insectes. Mais comme il est impossible que ıus ces corpuscules se meuvent autour du soleil dans le même espace e temps, les petites différences de vitesse iront en augmentant proressivement, et la distance entre deux particules quelconques granira peu à peu, comme nous avons vu le fait se produire pour la ouble comète de Biéla. Le nuage s'allongera donc de plus en plus et ccupera une portion de plus en plus grande de l'orbite cométaire, usqu'à ce qu'il forme, après un nombre suffisant de révolutions, un nneau elliptique complet; et cela aura lieu, lorsque les corpuscules es plus rapides auront gagné sur les plus lents une révolution entière.

Telle est la succession des phénomènes qui, selon nous, ont donné naissance aux courants météoriques dont nous avons déjà parlé. Ceux-i sont formés de molécules de matière que la comète abandonne e long de son orbite, parce qu'elle est incapable de les retenir au noyen de son attraction propre. Les étoiles météoriques ne sont donc ıutre chose que de la poussière ou de la *farine* de comète. Mais, out ce que nous venons d'exposer ici pourrait paraître une simple péculation géométrique, si nous n'avions le soin de fournir les obser-ations qui tendent à en établir la réalité physique. Ces observa-ions feront voir jusqu'à l'évidence que les comètes possèdent, même ans leurs parties les plus denses, une structure granuleuse et une endance à se diviser, sous l'influence des rayons solaires, en une ıfinité de corpuscules très-petits.

Le premier exemple qui se présente à nous est celui de la comète e Biéla; à l'époque où l'on s'aperçut de son dédoublement, le noyau e l'une des deux têtes apparut souvent partagé en plusieurs mor-eaux. Le 26 février 1846, Maury remarqua à Washington que le oyau avait une apparence confuse et semblait être multiple. Le 4 mars suivant, cette multiplicité devint plus sensible, et l'aide de laury crut apercevoir cinq noyaux différents.

Les comètes télescopiques offrent de nombreux exemples de cette tructure granuleuse; souvent on observe en elles plusieurs points lus brillants répandus çà et là, de sorte qu'il est impossible de dé-erminer la position exacte du noyau principal. Tel fut, par exemple, 'aspect que présenta la deuxième comète de 1868, lorsqu'on l'ob-erva le 18 juin de la même année, avec le grand télescope de Leipsick.

Telle fut encore la comète de 1866, qui accompagne les Léonides

dans leur orbite. D'après le P. Secchi, la première comète de 1863 eut aussi une tête multiple. Un noyau secondaire se détacha de la grande comète de Donati, en 1858, comme l'attestent les observations faites par Otto Struve et Winnecke, au grand télescope de Pulkowa. Le dédoublement de la comète de 1618 fut tellement manifeste que, malgré l'extrême imperfection des lunettes de l'époque, le P. Cysat et Wendelin purent l'observer et la décrire avec soin. Le corps tout entier fut converti en un essaim de très-petites étoiles. Le plus remarquable de tous les spectacles de ce genre fut celui qu'offrit la comète de 1652, le 21 et le 27 décembre de la même année. Son corps avait un diamètre apparent presque égal à celui de la lune ; le diamètre vrai était immense, environ 12 ou 15 fois celui de notre globe. Cette énorme nuée sphéroïdale était une agglomération informe de parties plus denses et plus raréfiées; elle contenait, en plus de la masse principale, quatre ou cinq masses plus petites et un grand nombre de points lumineux à peine visibles dans les télescopes du temps. Mais la région centrale apparaissait aussi comme un essaim de corpuscules très-petits ; ce sont les propres paroles d'Hevelius, le plus savant observateur de cette époque.

Le fait suivant me paraît plus concluant encore que tous ceux que je viens d'énumérer ; j'ai eu la bonne fortune d'en être témoin lorsque j'observais la superbe mère des Perséïdes, la grande comète de 1862. Le 26 août, vers 10 heures, le noyau de la comète, qui avait lancé jusque là une sorte de jet lumineux pareil à une flamme de gaz, projeta une masse brillante dont le volume dépassa bientôt de beaucoup celui du noyau lui-même (*fig.* 7). Cette masse avait la forme d'une poire; tous les contours étaient bien définis et elle ressemblait à un petit nuage ; sur le fond clair, on voyait se détacher çà et là des points plus brillants, semblables à de très-petites étoiles à peine visibles. Le jour suivant, cet intéressant phénomène avait complétement disparu. Il démontre non-seulement la structure granuleuse de la matière projetée par le noyau, mais encore la puissance des forces intérieures, suffisante pour lancer cette substance à des milliers de lieues de la région centrale.

Une autre question reste maintenant à examiner : quelle est la force qui sépare les uns des autres ces corpuscules dont l'agglomération semble constituer en partie ou en totalité les noyaux de certaines comètes ? Quelle que soit notre ignorance touchant la composition phy-

ue des comètes, nous pouvons affirmer, toutefois, que dans le cas i nous occupe, deux forces au moins agissent simultanément. En emier lieu, ce sont les forces intérieures d'expansion et de projection e développe le noyau lorsque la comète, passant près du soleil, se nfle et lance un ou plusieurs jets de matière, entassant ainsi enve-ppes sur enveloppes, atmosphères sur atmosphères. Sur ces astres, effet, les forces physiques n'étant pas maîtrisées comme sur la terre r l'attraction prédominante d'une grande masse centrale, s'exercent rement sur la petite quantité de matière abandonnée à leur action sordonnée ; faut-il s'étonner si, au milieu de ces violentes révolu-ns, les liquides et les solides se transforment en gaz, et si, par suite la destruction du *ciment* qui reliait entre eux les corpuscules co-étaires, ceux-ci deviennent la proie des courants ascendants qui les nsportent loin du centre principal ? A ce point de vue, le phéno-ène que j'ai observé dans la soirée du 25 août 1862, m'a paru assez structif.

Mais, même en laissant de côté les forces intérieures développées par chaleur solaire, la force de l'attraction suffit pour détruire la cohé-n d'une masse très-raréfiée, continue, comme une vapeur de faible nsité, ou divisée en petites particules, comme le serait un nuage rmé de corpuscules très-minces, séparés entre eux par des inter-lles très-grands, eu égard à leurs dimensions.

Considérons deux points A et B, faisant partie d'un même corps cé-ste qui tourne autour du soleil (*fig.* 8). Supposons que A soit le ntre de ce corps et que B se trouve à une certaine distance de A, ns la direction de la ligne AS. En vertu de la gravitation univer-lle, le soleil attirera les points matériels A et B ; mais comme l'at-ction décroit comme le carré des distances et devient d'autant plus ble que le point s'éloigne davantage du soleil, il s'ensuit que le int B sera plus attiré que le centre A. Le résultat final de cette diffé-nce d'attraction sera une *force d'arrachement* qui tendra à briser le n quel qu'il soit, qui réunit le point B au centre A du corps céleste. De même, si nous considérons un troisième point C, situé sur le olongement de la droite SA, nous verrons qu'il sera moins attiré r le soleil que le point A ; par suite, il se formera aussi entre A et C e *force d'arrachement* d'une nature tout à fait analogue à celle qui iste déjà entre A et B. Dans les deux cas, les points B et C tendront s'éloigner du centre A.

Si le lien qui rattache le point central A, aux deux autres, B et C, est suffisamment fort pour résister à ces *forces d'arrachement*, les trois points ne se sépareront pas, et le corps céleste auquel ils appartiennent gardera partout sa cohésion.

C'est ce qui a lieu, par exemple, pour les planètes, et en particulier pour notre globe. Dans ce cas, le lien qui réunit toutes les parties entre elles est la pesanteur, c'est-à-dire l'attraction réciproque qu'elles exercent les unes sur les autres, et qui surpasse de beaucoup la force d'arrachement produite par l'attraction solaire. Si nous supposons que B et C, sont deux corps placés sur la surface de notre globe dans les positions qu'indique la *figure* 8, on trouve par un calcul simple, que la force répulsive qui tend à les éloigner du centre de la terre est à peine la vingt millionième partie de leur poids. Ainsi, lorsque le soleil est à notre zénith ou à notre nadir, il enlève aux objets la vingt millionième partie de leur poids, soit un milligramme pour un corps pesant 20 kilogrammes. Cette force répulsive, agissant sur les molécules mobiles de l'air et de l'Océan, n'aura d'autre effet que de soulever légèrement ces enveloppes fluides à des époques variées, et dépendront de la position du soleil; tel est le véritable mécanisme du flux et du reflux de la mer et de l'atmosphère. La lune exerce aussi une action répulsive analogue, mais beaucoup plus intense que la précédente, car elle est beaucoup plus voisine de nous que le soleil. L'effet de ces forces sur la partie solide de notre globe est absolument nul.

Mais si, abandonnant la terre, nous nous transportons dans une masse gazeuze extrêmement raréfiée, ou dans un nuage de corpuscules très-minces et fort éloignés les uns des autres, il sera facile d'imaginer des circonstances dans lesquelles les forces répulsives l'emporteront sur les attractions intérieures du système et le disperseront. Il n'est pas nécessaire pour cela de faire des suppositions exagérées, si au lieu de la matière terrestre solide et dense, nous avions une substance assez raréfiée pour que 10 mètres cubes ne pesassent que 3 grammes dans nos balances actuelles, cette substance ne pourrait plus résister à la force dissolvante du soleil, et elle se disperserait. Si au lieu de la matière terrestre solide et dense, nous avions un nuage de corpuscules pesant 1 gramme chacun, et distant les uns des autres de 2 mètres seulement, ce nuage serait déjà trop raréfié pour pouvoir subsister dans l'espace céleste; les attractions réciproques des

orpuscules qui le composent ne sauraient résister à la force dissolante du soleil. Au bout de peu de temps, le nuage se diviserait en ne multitude de petits fragments indépendants qui décriraient d'aord des orbites voisines, et qui formeraient à la longue un courant de lus en plus allongé.

Nous avons parlé jusqu'ici de la force dissolvante qui réside dans 'attraction solaire ; mais les planètes peuvent aussi exercer une action emblable : seulement, comme leurs masses sont très-inférieures à elle du soleil, il faut, pour que l'effet produit soit le même, que le orps attiré s'approche beaucoup plus. On a d'excellentes raisons de roire que les comètes périodiques décrivaient autrefois des orbites rès-différentes des ellipses qu'elles parcourent aujourd'hui ; ce chanement serait dû aux perturbations d'une grosse planète. Ainsi, on ense que la comète de Biéla a été amenée par Jupiter à décrire son rbite actuelle. Ce phénomène n'a pu se produire qu'à la suite d'un approchement considérable entre la comète et la planète perturbarice.

En même temps que la comète changeait d'orbite, la force disolvante de la planète se manifestait avec une grande intensité, et il st possible que certains courants météoriques aient pris naissance de ette façon.

En résumant les faits que nous avons exposés jusqu'ici, nous arrions aux conclusions suivantes : 1° en raison de la grande raréfacion de leur substance, et de leur tendance à prendre une structure ranuleuse, les comètes (et probablement aussi les planètes) peuvent ournir à la force dissolvante du soleil une occasion d'exercer son inuence ; 2° le voisinage des comètes et du soleil, dans la période de eur apparition, produit dans leur constitution les plus étranges méamorphoses ; ce rapprochement peut faciliter beaucoup la dispersion t accroître l'intensité de la force dissolvante ; 3° le concours de toutes es actions peut vraisemblablement suffire à soustraire un certain ombre de fragments à l'attraction du noyau et à les rendre indépenants de l'astre principal ; 4° ce résultat une fois obtenu, la disperion de ces fragments le long de l'orbite en est une conséquence inéitable, et la formation du courant météorique n'est plus qu'une queson de temps.

La dispersion dont je parle se fait le long de l'orbite de la comète non pas dans une autre direction ; j'insiste sur ce point, pour qu'il

ne vienne à l'idée de personne de confondre la formation
rants météoriques avec les développements de la queue des c

On saisira sur-le-champ la différence qui existe entre les d
nomènes, en se reportant à la *figure* 9, qui représente la for
fectent, en général, les orbites cométaires dans le voisinage
ainsi que la manière dont sont disposées d'ordinaire les qu
grandes comètes.

L'orbite ABCD étant décrite dans le sens indiqué par la
dispersion de la matière du noyau se fera suivant cette co
suite, le courant météorique qui en résulte suivra également
tion ABCD. La queue, au contraire, se développe dans la r
posée au soleil S, comme l'a remarqué au XIIIe siècle le ch
tuan lin, dont nous avons eu si souvent occasion de citer les
c'est ce qu'indique la *figure*. Généralement la queue de la
replie en arrière sous forme de panache. Il est évident que c
produiront, en se dispersant dans l'espace, un phénomène
rent de celui que nous avons décrit jusqu'ici.

La preuve que les courants météoriques n'ont rien de com
les queues des comètes, c'est que les deux courants les mieu
de notre époque sont liés à deux comètes télescopiques,
(celle de 1866) n'avait pas de queue, et l'autre (celle de B
jourd'hui disparue, n'a montré, en 1852, aucun appendice de

On a dit que les récentes découvertes sur les étoiles fila
résolu le problème des comètes. » Ceux qui ont prononcé
tence ont-ils voulu dire par là que les noyaux, les chevelu
queues des comètes se composent tout simplement d'étoiles fila
corpuscules très-petits ? Veulent-ils en déduire que la rencor
comète avec la terre se traduirait par une pluie météorique
nous n'avons plus rien à apprendre sur la constitution des
S'il en est ainsi, qu'ils permettent à un homme qui a étudié l
et vainement le problème de la structure cométaire, de leur
les faits acquis jusqu'à ce jour ne nous donnent pas le dr
aussi loin. Il est possible que les parties les plus denses ou le
soient partiellement composés de semblables corpuscules ;

---

[1] Dans son excellent ouvrage, intitulé *Analyse spectrale*, F'chelle
cette erreur, et de plus il me l'a attribuée. Ce livre étant très-répandu e
estimé, je crois de mon devoir de protester contre cette fausse interp
ma théorie.

les faits que j'ai cités ici rendent cette hypothèse assez probable ; mais la substance des chevelures et des queues des comètes, jouissent de propriétés qui n'appartiennent pas aux étoiles filantes. En effet, d'après Bessel, on peut regarder comme certain que le soleil exerce sur la matière de la chevelure et de la queue une attraction moins considérable que sur le noyau ; quelquefois même, il exerce sur elle une véritable répulsion. Si une telle force répulsive, si une semblable attraction inférieure agissaient sur la substance des étoiles filantes, elles se disperseraient en un instant ; dans aucun cas elles ne pourraient accompagner aussi fidèlement les comètes en parcourant une orbite identique.

Avant de terminer, je veux répondre à une question que j'entends faire partout ? Un corps céleste peut-il donc s'annihiler ainsi et se réduire en poussière impalpable ? La comète de Biéla, qu'on a perdu de vue en 1866 et 1872 [1], est donc détruite ? Est-il vrai que les météores du 27 novembre 1872 soient, comme on l'a affirmé, le produit de cette dispersion totale ?

Que les comètes se dispersent au bout d'un certain temps, c'est là une opinion fort ancienne. Képler l'a clairement exprimée il y a environ 250 ans : *Existimo corpus cometæ perlui, colari, atterri et denique annihilari, et sicut bombyces filo fundendo, sic cometas, cauda exspiranda, consumi et denique mori*. Ceci est surtout applicable aux comètes qui possèdent une longue queue. Il est impossible en effet de voir revenir vers sa source une substance qui s'en est éloignée de 10, 20 ou même 50 millions de lieues. Cette matière reste en arrière dans un état de dispersion complète.

Encke avait acquis la certitude que la comète qui porte son nom diminuait d'éclat à chaque nouveau passage ; il disait souvent, bien qu'il ne l'ait pas écrit, « que bientôt il n'en resterait plus de trace. »

Si nous devons ajouter foi aux conclusions que Hind a tirées de ses recherches, et desquelles il résulte que la comète observée en Europe et en Chine, en 1366, n'est autre chose que celle que Tempel a retrouvée cinq cents ans après, c'est-à-dire, la mère des Léonides, nous avons sous les yeux un remarquable exemple de l'affaiblissement progressif des comètes. En effet, la comète de Tempel, de 1866, était té-

[1] Quant j'ai écrit ces lignes, on n'avait pas encore parlé d'une découverte de la comète de Biéla qui aurait été faite par M. Pogson, à Madras, le 2 décembre 1872. En supposant (ce qui est peu probable) que la comète aperçue par M. Pogson soit réellement celle de Biéla, je n'ai rien à changer à ce que j'ai dit.

lescopique, tandis que celle de 1366 avait, d'après les annales chinoises, « la grandeur d'un boisseau [1]. » et une couleur semblable à « celle d'une poignée de farine ; » de plus, elle était visible à l'œil nu. Toutefois, comme à cette époque la comète est passée très-près de la terre, la visibilité de cet astre pour les observateurs de 1366, ne serait pas une preuve concluante. Mais M. Hind est d'avis que la comète de Tempel a été aperçue également en 868. Les annales chinoises font une courte mention de cette apparition de 868, et les chroniques de l'Occident la décrivent très-confusément. Si nous supposons que cette comète est la même que celle de Tempel, nous devons en conclure qu'elle a perdu depuis 1,000 ans une notable partie de son éclat ; car, d'après Hind, elle se trouvait à cette époque beaucoup plus éloignée de la terre qu'en 1366 et 1866, et malgré cela, elle a été aperçue par les observateurs de ce temps-là.

Pour ce qui est de la destruction de la comète de Biéla, on peut la regarder comme un phénomène possible, mais qui est loin d'être prouvé : je crois même que nous ne devons pas perdre l'espoir de retrouver un jour au moins l'un des deux noyaux. Et la raison qui me détermine à émettre cette opinion, est la suivante : dans le cas qui nous occupe, invisibilité ne signifie pas nécessairement destruction ou absence. En passant en revue l'histoire de la comète pendant les deux apparitions de 1846 et 1852, on trouve ce fait très-singulier, que les têtes de l'astre ont subi de telles variations d'éclat, qu'elles étaient parfois invisibles dans les télescopes de faible puissance. Cela veut dire qu'il existait, dans l'intérieur de ces deux corps, des causes intrinsèques capables d'augmenter ou de diminuer l'intensité lumineuse. Il est d'autres comètes qui ont montré des fluctuations semblables : la plus récente est la seconde de 1871, découverte par M. Tempel. Cette comète est devenue complétement invisible pendant le mois de septembre, quoiqu'elle se trouvât à ce moment dans d'excellentes conditions pour pouvoir être observée. Certaines comètes, au contraire, qui avaient disparu et dont on n'attendait plus le retour, ont repris leur éclat après une extinction presque complète ; c'est ce qui est arrivé à la grande comète de 1811, et à la comète de Faye, en 1866. Qui pourrait donc affirmer que la comète de Biéla n'est pas sujette, elle aussi, à de pareilles métamorphoses ?

---

[1] Wiliams, *Chinese Observations of Comets.* — London, 1871.

En admettant que depuis 1852, la comète se soit dispersée, il ne ut pas en conclure que ses fragments ont formé la grande pluie mé-orique du 27 novembre 1872. Cette hypothèse serait possible si la mète s'était trouvée précisément sur le passage de la terre et avait é complétement traversée par elle, comme quelqu'un l'a affirmé. is le professeur Michez, de Bologne, le successeur de Santini dans pénible recherche des perturbations de cette comète, a déduit de s calculs que le 27 novembre, cet astre avait dépassé depuis ois mois environ le point critique de sa prétendue rencontre avec la re, et, que le 27 novembre, nous en étions peut-être éloignés 50 millions de lieues.

Si, comme il y a lieu de le croire, la comète fait partie du courant 27 novembre, il est clair que ce jour-là le courant devait occuper moins toute la portion d'orbite comprise entre la comète et nous; st-à-dire qu'il devait avoir une longueur d'environ 50 millions de ues, et employer au moins 3 mois pour passer tout entier sur un int déterminé. On se figure difficilement qu'un courant aussi étendu isse se former en quelques années seulement : autant qu'on peut juger par notre expérience actuelle, la durée de ce phénomène de-ait s'estimer par siècles. Si on cherche, par exemple, combien il drait de temps aux deux têtes de la comète de Biéla pour qu'elles sent séparées de leurs orbites par un intervalle de trois mois, on uve qu'il faudrait environ 120 révolutions de l'astre, soit à peu près ans.

Il faut considérer encore, que l'on peut rapporter à la comète de éla les pluies météoriques observées en 1798, 1830, 1838, 1841, 47, 1859 et 1867, et que ce courant semble être multiple, c'est-à-re composé de plusieurs sphères, comme une bobine de fil. En y fléchissant, on comprendra : que le problème est beaucoup plus com-liqué qu'il n'en a l'air à première vue, et que le courant de Biéla est pas d'une formation récente. Émettre une opinion téméraire sur e sujet comme sur tous ceux qui s'en rapprochent, ce serait apporter ne nouvelle incertitude et une confusion d'idées dans une question ui est déjà, par elle-même, bien obscure et bien indécise.

Analysé par DELACROIX,
Enseigne de vaisseau.

PROGRAMME

D'INSTRUCTION AUX NAVIGATEURS

POUR L'ÉTUDE DE

LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DE LA MER[1].

« Observer, ne rien négliger. »
(FRANKLIN.)

La Société de géographie sollicite de tous les navigateurs la communication des observations qu'ils auront pu faire dans le cours de leurs voyages. Elle les prie de lui signaler les découvertes intéressant la science géographique, qui leur sont fréquemment connues et qui cependant, à cause du manque de publicité, restent ignorées des savants. MM. les officiers de la marine de l'État et de la marine du commerce sont appelés par les circonstances de la navigation, à visiter personnellement des parages inexplorés et des contrées peu fréquentées par les Européens, où ils pourraient recueillir de précieux documents. Les notes ou cartes qu'ils fourniraient seraient accueillies avec reconnaissance par la Société ; elle sera honorée de la collaboration de tous les voyageurs désireux de contribuer à l'extension des connaissances géographiques.

La société de géographie reste étrangère aux relevés hydrographiques proprement dits ; les corrections nécessaires aux cartes ma-

[1] Publié par la Société de géographie.

rines regardent le Dépôt de la marine ; mais elle recevra toutes les notes concernant la physique du globe, objet du programme tracé dans ces Instructions.

Programme.

VOYAGES DANS LES PAYS INEXPLORÉS.

Relevé des routes suivies, avec indication des points les plus saillants de la géographie physique et de la topographie. Instructions sur la navigation et principaux mouillages. Vues de côtes et éléments nécessaires à la construction des cartes.

Cours d'eau du pays ; leur avantage pour pénétrer à l'intérieur. — Ressources et éléments commerciaux. — Principaux articles d'échange. — Caractère des indigènes. — Relations pour l'avenir. — Possibilité de colonisation. — Notes sur les faits saillants de l'histoire naturelle. — Animaux spéciaux à la localité. — Plantes particulières. — Principaux caractères géologiques. — Produits miniers.

Ethnographie : principaux types des indigènes. — Mœurs et coutumes, observations météorologiques.

Il est difficile de poser les éléments d'un programme dans un voyage de découverte proprement dit, puisque l'on est à la recherche de l'inconnu. C'est particulièrement à l'initiative du voyageur, qu'il faut laisser le choix des questions qu'il doit traiter.

PHYSIQUE DE LA MER.

Température des mers. — Les climats des mers se modifient suivant les lieux, comme les climats des continents. De même que ceux-ci sont réglés par le mouvement annuel du soleil, ceux-là dépendent aussi de la latitude et des mouvements qui agitent les eaux des océans.

La question de la température des mers est compliquée par l'intervention des courants ; ces deux études sont intimement liées entre elles. On possède plusieurs milliers de cotes déterminées dans l'océan Atlantique, qui ont servi à dresser des cartes thermiques au moyen de lignes isothermes. Les renseignements sont moins abondants pour l'océan Pacifique ; il serait nécessaire d'en fournir.

Les observations thermométriques doivent être faites suivant une

méthode unique, car si elles sont isolées, elles ne répondent pas à la solution du problème que l'on veut résoudre. Il est nécessaire de les répéter au moins toutes les trois heures, suivant la route tenue par le navire, depuis son départ jusqu'à son arrivée, en portant sur la carte les résultats obtenus. Ils acquièrent surtout de l'importance dans la navigation au delà des caps dans les mers du Sud et sur les routes de l'océan Pacifique.

Il suffit de puiser de l'eau dans un vase et d'y plonger le thermomètre en notant au même instant la température de l'air sur le pont et en indiquant les conditions qui pourraient exercer une influence. On peut aussi jeter à la mer, en le laissant immergé pendant quelque temps, le thermomètre dont la boule est revêtue de fils formant pinceau. (Thermomètre de Janssen.)

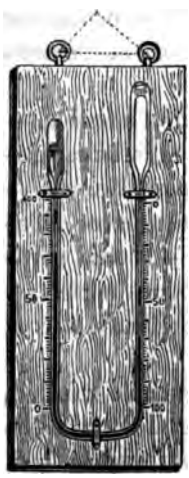


Fig. 1. — Thermomètre Miller-Casella, pour les grandes profondeurs.

Les observations des couches inférieures demandent l'arrêt de l'aire du bâtiment; il faut aussi que l'instrument soit un thermomètre à *maxima* et *minima*, construit spécialement pour les grandes profondeurs.

La descente et la remonte se font au moyen d'un treuil à vapeur s'il faut atteindre des profondeurs supérieures à mille mètres. Ces travaux sortent du domaine des travaux faciles à exécuter en cours de voyage.

Exemple d'un tableau d'observations thermométriques tenues pendant une traversée :

NUMÉROS.	DATE.	LATITUDE à midi.	LONGITUDE à midi.	TEMPÉRATURE DE L'EAU				ÉTAT de la mer.	OBSERVATIONS. (Courants supposés, Bas-fonds, Signes particuliers.)
				4 heures matin.	10 heures matin.	4 heures soir	10 heures soir.		

NOTA. Les cotes seront multipliées dans les endroits où les variations paraîtraient plus sensibles. La réduction graphique au moyen de courbes, représentant toute la traversée, résume mieux les observations.

Sondages. — Les sondages dans les grandes profondeurs de la mer exigent une installation spéciale, nullement en rapport avec les ressources et les besoins d'un navire ordinaire. La Société de géographie ne peut les recommander qu'exceptionnellement.

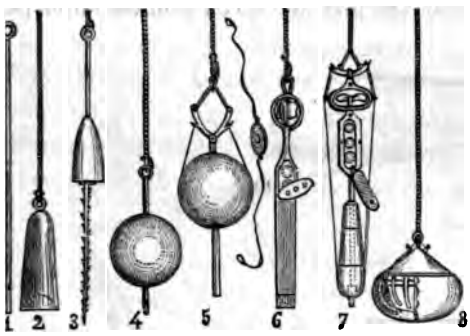


Fig. 3. — Appareils divers de sondage.

simple tige de fer lancée à la main. — 2, plomb de sonde rdinaire. — 3, sonde à lance. — 4, tige avec sphère fixe. — , sonde de Brooke avec l'appareil de déclic. — 6, sondeur .ecoëntre adopté par la marine française. — 7, sondeur enreistreur à déclic avec compteur et à poids variable. — , *électro-bathomètre.* Sondeur de M. Paul Hédouin avec ıdicateur automatique.

Cependant l'examen des échantillons du fond de la mer rapportés par les plombs de sonde sur les rades ou les pattes ıncre, mérite attention. Ils contiennent des fragments d'organismes

Fig. 4. — Spécimen de sondage étudié au microscope.

s que foraminifères, coquilles microscopiques. Plus la profondeur t grande, plus les spécimens du fond acquièrent d'importance.

Courants. — La surface de la mer est sillonnée par d'immenses urants, dont la connaissance intéresse au plus haut point la navigaa et la physique dn globe. L'origine de ces courants et les direc-

tions qu'ils suivent, paraissent dues à la distribution inégale de la chaleur à la surface du globe. Les procédés qu'on peut employer pour

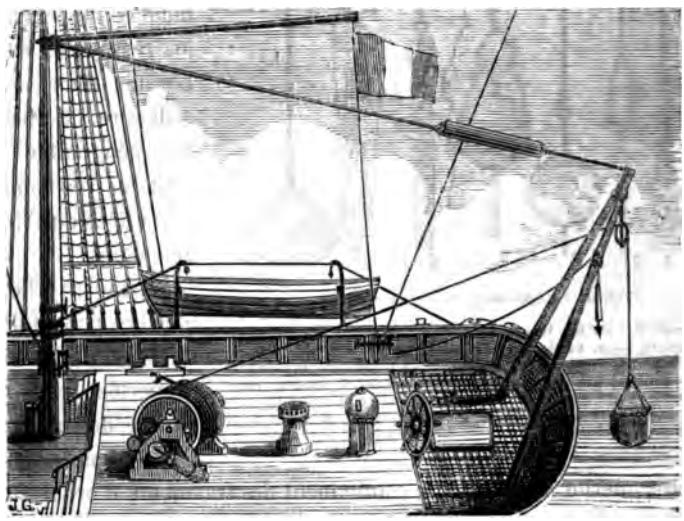


Fig. 5. — Installation des appareils de sondage à grande profondeur et de dragage à bord d'un navire.

déterminer les courants, leur vitesse, leur direction, consistent à observer les corps flottants dont on connaît le point de départ; les algues, les épaves entraînées à la dérive sont des indications qu'il ne faut pas négliger. Une barrique lestée, au sommet de laquelle on a fixé un petit pavillon, est un excellent flotteur.

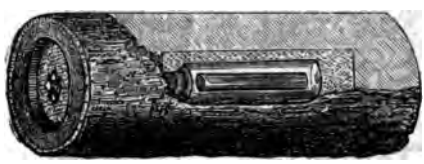
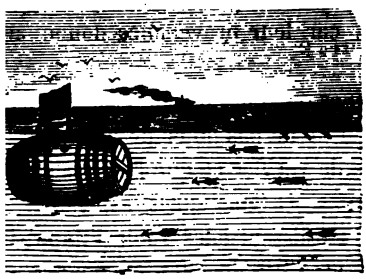


Fig. 6. — Bloc de bois porteur d'indications destinées à l'étude des courants.

Le meilleur procédé de détermination des courants consiste à jeter à la mer un objet flottant, ne faisant point saillie à la surface, afin de ne pas donner prise aux vents. Ce corps flottant peut être un cylindre en bois percé à l'intérieur d'un trou dans lequel on introduit un petit flacon bouché contenant un papier, ou l'on inscrit en deux langues le point et la date de l'immersion et le nom du navire. Le vide est comblé avec de la cire fondue sur laquelle on appose un cachet. On

ır la carte l'endroit et la date à laquelle il a été jeté à la mer. lications portent la recommandation de remettre le bloc de bois, par la personne qui l'aura trouvé sur la côte, soit au commissaire de la marine du port le plus voisin, soit au consul français à l'étranger, avec prière d'en donner connaissance.

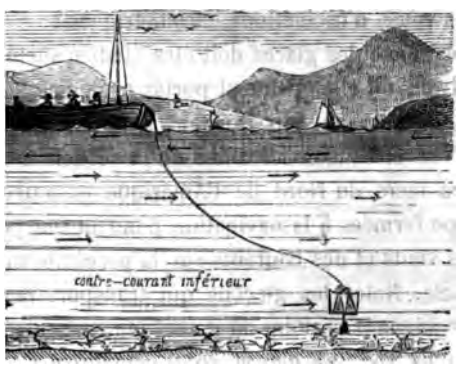


Bouée-baril, pour l'observation des courants de surface.

Contre-courants. — Il existe un système de circuits sous-marins analogues à ceux de la surface des

.a connaissance des contre-courants n'intéressant pas la naviga- ont été peu étudiés. Ils se produisent surtout dans les chenaux dans les détroits qui donnent accès à des expansions d'eau .res.

On peut les constater à l'aide d'une manne en osier lestée d'un poids. Cette manne, descendue à la profondeur cherchée, subissant l'action du contre-courant, imprime une déviation à la ligne qui la porte. En relevant des points à la côte, on constate



- Embarcation remorquée contre un courant de surface par un courant inférieur.

ırence de translation entre l'embarcation qui porte l'obser- et la direction du corps submergé. Les courants sous-marins sez sensibles dans certains parages pour remorquer une embar- contre le courant de surface, si l'on a soin de mettre à la mer ıer lesté d'un poids et retenu par une corde.

épaves fournissent des indications naturelles des courants, et ncontre fortuite a besoin d'être signalée. Souvent des navires

abandonnés en mer ont été plusieurs fois rencontrés à différents endroits ; s'ils avaient été mentionnés, ils auraient fourni de précieux documents sur leur mode de translation. Les épaves légères doivent être recueillies, car leur provenance donne aussi des indications.

Fig. 9. [1].

Certaines épaves ont été considérées comme vigies ; aussi importe-t-il de ne pas noter de nouveaux dangers sans avoir tenté de vérifier ce que l'on avait en vue.

Glaces flottantes. — Sous quels aspects se présentent les glaces ? Paraissent-elles subir l'impulsion d'un courant ou du vent ? Sont-elles communes dans les parages où l'on est en observation ? Apportent-elles des obstacles à la navigation ? Déterminer leur position sur la carte.

La proximité des glaces exerce-t-elle une influence sensible sur la température ? Observer les variations thermométriques de l'air et de l'eau, en tenant compte de la direction du vent. Les bancs de glace accidentels sont-ils cause d'oscillations barométriques ?

La présence des glaces doit être étudiée surtout dans les endroits où elles peuvent porter préjudice à la navigation, comme au cap Horn et dans les parages de Terre-Neuve. Étudier les effets de la débâcle des glaces dans les mers du Nord de l'Amérique et autres mers d'Europe fermées à la navigation pendant une partie de l'année. Influence des vents et des courants sur la précocité ou retard du moment de débâcle. Noter les glaçons qui transporteraient des blocs de roches, en y joignant le point où ils ont été rencontrés.

Les études physiques sur les glaces sont compliquées. Il vaut mieux se borner à les envisager sous le rapport de la navigation.

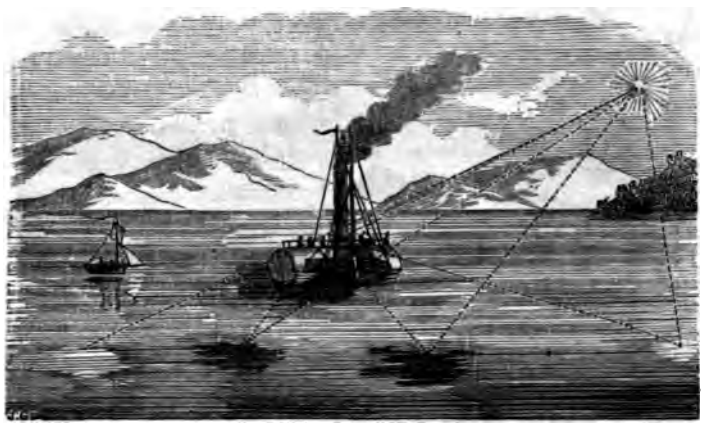
Propriétés de l'eau de mer. — L'analyse de l'eau de mer est impraticable en cours de voyage. Mais dans le cas où l'on prévoirait la possibilité de faire au retour un travail d'ensemble sur ce sujet, on devrait se munir d'une collection de flacons que l'on remplirait métho-

---

[1] Cylindre autoclave pour puiser de l'eau dans les grandes profondeurs. Les clapets soulevés à la descente, se ferment pendant l'ascension par effet de traction, ce qui conserve intacte l'eau puisée dans les couches inférieures.

diquement pendant la traversée. On ferait analyser chaque échantillon dans un laboratoire.

Tous les marins ont pu voir combien les colorations de la mer sont variables, suivant l'état du ciel, la profondeur de l'eau, la composition



Bleu azuré. Teinte neutre. Vert. Bleu vif.

Fig. 10. — Effets de coloration variables suivant l'incidence des rayons solaires pour un observateur placé sur le pont d'un navire.

chimique, la nature du fond, le voisinage des côtes. Les avis sont encore très-partagés sur les motifs de la coloration. Il existe des causes multiples, combinées les unes avec les autres, dont il est difficile de faire le discernement.

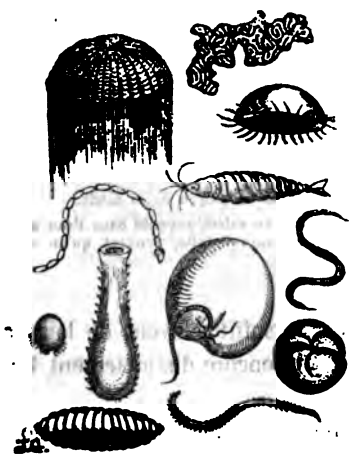


Fig. 11. — Principaux infusoires qui produisent le phénomène de phosphorescence (fortement grossis).

Entreprendre une étude dans ce sens, serait noter successivement les effets perçus dans le cours d'une traversée, plusieurs fois par jour. On compose à l'aquarelle une palette de tons équivalents, auprès desquels on écrit les indications complémentaires.

La transparence de l'eau tient en grande partie à sa pureté, mais elle varie aussi beaucoup avec

l'éclairage ; la position réciproque de l'observateur et l'incidence des rayons lumineux la modifient très-sensiblement. Les navigateurs qui ont fréquenté les mers intertropicales savent comment on voit le

Fig. 12. — Détermination de la profondeur perceptible au moyen de la sonde.

(L'observateur, placé dans une embarcation tournant le dos au soleil, regarde dans l'eau à un tube qui empêche la réfraction produite par l'agitation superficielle, pendant qu'un aide sonde d'autre part.)

fond au-dessus duquel passe le navire. Il suffit souvent de laisser tomber la sonde sur le fond, où l'on perçoit encore distinctement les végétations sous-marines.

Les changements subits de couleur sont aussi dus à l'accumulation d'organismes microscopiques. Le beau phénomène de la phosphorescence est le résultat de la présence d'animalcules. Afin de s'en rendre compte, on puise de l'eau que l'on verse soigneusement sur un mou

ir blanc comme sur un filtre. On examine le dépôt qui s'est formé, c une loupe ou mieux un microscope.

Ine note sur l'observation de ces phénomènes devrait comprendre : la description générale, la position du navire, la température de l'eau, l'étendue de la phosphorescence et le résultat de l'analyse de l'eau phosphorescente.

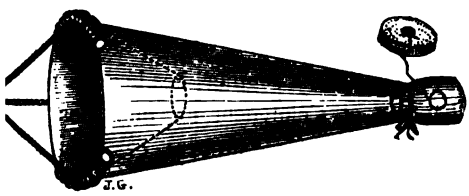


Fig. 13. — Drague de surface en toile fine avec flotteur.

En dehors de ce phénomène, la surface de la mer contient une nité d'organismes inférieurs, dont on ne soupçonne pas la présence. ı existe dans l'eau, qui est en apparence d'une parfaite limpidité.

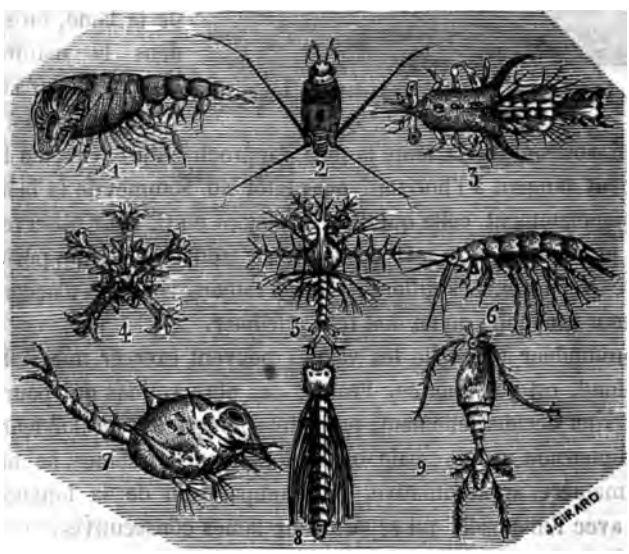


Fig. 14. — Infusoires vivants récoltés avec le filet dragueur à la surface de l'Océan.

ustacé amphipodien. — 2, mouche océanique. — 3, sicurina. — 4, astéride. — 5, larve de stacé décapode. — 6, crustacé amphipode. — 7, zoé. — 8, annélide. — 9, crustacé pepode.

les recueille en laissant à la traîne, quand l'état de la mer le net, un filet en étamine, ou en toile de gaze, une sorte de *drague*

Observations météorologiques simultanées faites à bord du* à 12h52m temps moyen de Paris.**

DATES.	Longitude à midi.	Latitude à midi.	BAROMÈTRE			THERMOMÈTRE			VENT		Nébulosité (de 0 à 10)	ÉTAT général du temps.	REMARQUES phénomènes exceptionnels.
			Hauteur observée.	Thermomètre attaché	Hauteur réduite à 0°.	à boule sèche	boule mouillée.	Humidité en centièmes.	Direction soufflant du	Force de (0 à 7)			

AVIS GÉNÉRAL.

Ce programme très-élémentaire formulé par la Société de géographie ne comporte que les observations de premier ordre. Il a été conçu de façon que les officiers de marine pussent fournir les éléments nécessaires aux travaux projetés par la Société et ajouter des renseignements aux connaissances géographiques. *Elle désire faire concourir à ses travaux tous les navigateurs français, sans qu'ils soient obligés de se déranger de leur service*, sans avoir recours à des instruments spéciaux, ne réclamant de leur bonne volonté que le signalement des faits intéressants offerts à leurs yeux dans le cours de leurs voyages.

Les observations peuvent être recueillies dans toutes les mers du globe, mais on portera de préférence l'attention sur celles qui sont les moins connues et sur les routes peu suivies dans les itinéraires du commerce.

La Société acceptera également les renseignements recueillis par les résidents à l'étranger et qui lui seront transmis par les navigateurs en relation avec eux.

Il est recommandé à ceux qui partiraient avec l'intention de s'attacher à l'étude d'une question spéciale, rentrant plus dans leurs aptitudes, de demander des instructions pour les diriger dans la voie qu'ils se proposeraient de suivre.

Pour résumer les études d'une manière satisfaisante, il est indispensable de prendre des notes sur place ; les faits sont exprimés avec une authenticité beaucoup plus sérieuse que quand on compte sur sa mémoire pour les décrire plus tard.

La Société rappelle à ceux qui doivent avoir des loisirs dans leurs relâches ou qui sont obligés de prolonger leur séjour dans les pays extraeuropéens, que la photographie leur permettra de rapporter des souvenirs d'autant plus précieux, qu'ils seront d'une exactitude indiscutable. Les quelques inconvénients inhérents aux débuts sont amplement compensés par l'intérêt de cette séduisante reproduction.

Les communications doivent être faites sous forme de mémoires, notices, accompagnés de tableaux, de cartes, si le sujet le comporte. Leur étendue sera en rapport avec l'importance du fait mentionné.

Les collections d'histoire naturelle qui seraient envoyées seraient données au Muséum d'histoire naturelle, ou à tout autre établissement scientifique, la Société de géographie ne possédant aucune disposition propre à les recevoir.

Les travaux envoyés recevront, selon l'appréciation de la *section de publicité*, une publicité immédiate dans le recueil de la Société, ou bien ils serviront, à une époque ultérieure, aux travaux de coordination projetés.

Tous les manuscrits motiveront un accusé de réception adressé à l'auteur, mais sans responsabilité de retourner ceux qui auront été déposés.

La Société de géographie se réserve la faculté de récompenser les travaux qui lui en paraîtont dignes.

Toutes les communications devront porter le nom de l'auteur, l'indication de sa résidence et la position qu'il occupe dans la marine.

Elles seront adressées au secrétaire général de la Société de géographie, 3, rue Christine, à Paris.

Les membres de la commission d'étude
de la physique de la mer :

MM. L'amiral Fleuriot-Delangle; Delesse; Ch. Grad; H. Tarry; Jules Girard, rapporteur.

EXPÉRIENCES DE TORPILLES.

FAITES EN ANGLETERRE SUR L'*OBERON*.

Le gouvernement anglais a fait procéder, durant les mois d'août et de septembre derniers, sur le navire l'*Oberon*, à une série d'essais sur lesquels les journaux anglais ont publié de nombreux renseignements.

Nous empruntons au *Times*, à l'*Engineer* et à l'*Engineering*, les comptes rendus qu'ils ont donnés de ces expériences.

I.

Première expérience [1].

Le jeudi 6 août 1874 a eu lieu, à Stokes bay, près Portsmouth, sous la direction de la commission spéciale (*Oberon committee*) dont sir W.-F. Drumond-Jervois, colonel du génie, est le président, une première explosion, faisant partie d'une série d'expériences, qui, touchant à la question de défense de nos ports et de nos rades, ont une importance qu'il serait difficile de s'exagérer.

L'objet que l'on a en vue est de s'assurer de l'effet que produiraient, dans diverses circonstances, des explosions semblables à celles qui ont été dirigées contre l'*Oberon* sur les fonds de nos bâtiments de guerre, tels qu'ils sont construits actuellement, et par suite de constater exactement comment nous devons placer nos charges pour obtenir les meilleurs effets. Elles doivent nous permettre aussi de re-

[1] *Engineer* du 14 août.

ɜ ce qui peut constituer un barrage que des navires ne essayer de franchir sans être détruits.

ɜ de cette série d'expériences, l'*Oberon* a été disposé de telle que ses flancs et ses fonds représentent exactement ceux de 's ; de plus, un condenseur, pris sur l'*Octavia*, a été installé

ı peine nécessaire de dire que la marche suivie dans ces atta- siste à débuter par l'explosion de charges relativement dis- ; se rapprochant graduellement du navire. Chaque fois, un minutieux des effets produits a lieu, de façon à obtenir la ıde somme d'informations qui peut être fournie par des expé- ıussi coûteuses. Il a été décidé par le comité des torpilles et ages que la charge employée serait de 500 livres (227^{k}) de udre comprimé, cette charge étant ce que l'on peut appeler ɜ normale pour les conditions qui se présenteront le plus fré- nt : de plus, l'immersion à laquelle elle donne tout son effet brasses (14^{m}50), et cette profondeur est justement celle que ve le plus communément dans les parages à défendre. Il faut er que 500 livres de coton poudre correspondent à 2,000 li- ıoudre noire.

oût, malgré le mauvais temps et les difficultés qui s'ensui- charge fut placée sur le fond par une profondeur de 8 bras- 50) et à environ 100 pieds (30^{m}47) des flancs du bâtiment: ın est indiquée sur la figure 2 par une bouée.

de l'*Oberon*, les valves d'injection et d'évacuation du con- étaient ouvertes ; la valve (système Kingston) du tuyau d'a- on était fermée : la ligne de flottaison se trouvait de 2 pouces plus haut que le sommet du condenseur.

ls de la coque, qui primitivement (avant l'installation du nd) était de 590 tonnes (599^{tx}), s'élève actuellement et avec sitions nouvelles à 920 tonnes (935^{tx}), les chaînes et le con- étant comptés à 30 tonnes (30,5^{tx}).

ɜ de tribord du navire est garni de 44 appareils à écrase- *a*, *a*, *fig*. 2). Le piston de ces appareils présente une surface ı pouce carré (4$^{c}/_{m}$3 carré), et s'appuie sur un petit cylindre ı durci par une certaine proportion d'antimoine, et ayant e de long (0^{m}0127) sur 1/12 pouce de section (5$^{c}/_{m}$2). De ôté du bâtiment se trouvaient suspendus par des cordes de

3 pouces (0m0762) longues de 12 pieds (3m65) six boulets de 18 livres, garnis chacun d'un appareil d'écrasement (*b*, *b*, *fig.* 2). Sauf les pistons, qui étaient plus légers, ces appareils étaient en tous points semblables à ceux disposés sur les flancs de l'*Oberon*.

Les 500 livres de coton-poudre constituant la charge étaient saturées d'eau douce, et renfermées dans une carcasse étanche *en fer* et réglementaire : l'inflammation était obtenue au moyen de deux amorces détonantes d'Abel, en contact avec deux disques de coton sec du poids de 9 onces (280 grammes) renfermés dans un sac étanche.

Nous croyons pouvoir dire que le circuit dont on avait fait usage dans les expériences précédentes était aussi employé dans celle-ci :

Un circuit est disposé pour les épreuves, et se trouve complétement fermé ; il passe de la pile d'épreuve à travers l'amorce de la torpille, puis se rend à l'eau par une plaque de terre en cuivre. Ce circuit rencontre un point de grande résistance dans la fusée, et ne peut agir avec assez de force sur l'électro-aimant pour mettre en jeu la puissante batterie d'inflammation. Cette dernière est mise en action dans le service des mines sous-marines, soit par un opérateur placé à terre, soit par l'inclinaison sous un choc d'un « ferme-circuit, » qui ferme pour un moment un nouveau circuit présentant une très-petite résistance. Le courant peut alors donner à l'électro-aimant la force nécessaire [1].

Dans cette occasion, on eut recours au premier moyen.

L'inflammation eut lieu du fort Monckton, sous la direction du capitaine Abney (royal engineer) qui d'habitude dirige cette opération de manière à pouvoir prendre une photographie instantanée de la colonne d'eau projetée. Nous croyons que dans cette occasion on en obtint deux excellentes [1], correspondant à des phases différentes de la gerbe.

La figure 1 montre une vue de la colonne d'eau projetée par l'explosion de la mine, prise d'un canot placé du même côté du bâtiment que le fort Monckton, c'est-à-dire à tribord. Tout en étant formidable, la charge ne détermina pas par son explosion un effet d'une grande étendue. La forme générale de la colonne d'eau indique par elle-même la loi suivant laquelle agit une mine sous marine ; l'eau est

[1] Une note avec planche, jointe à cette traduction, décrit en quelques mots le dispositif auquel on fait ici allusion.

ment déplacée, mais étant incompressible, présente une résis-
e aux effets latéraux, et une gerbe est projetée verticalement avec
grande violence, comme l'indique la figure 1. On voit ainsi aisé-

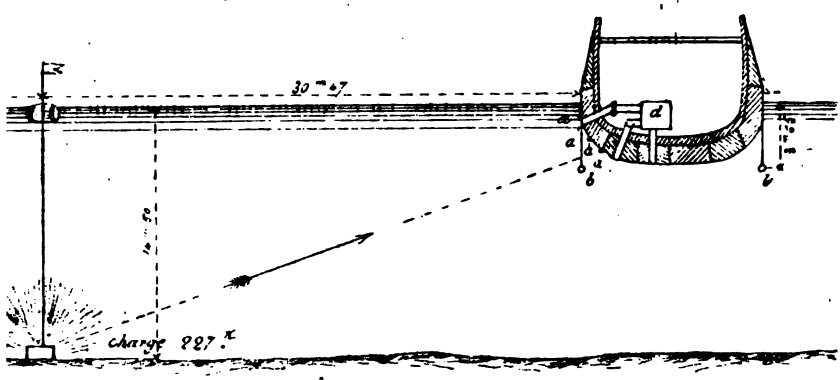


Fig. 1.

a a a appareils à écrasement fixés sur les flancs du bâtiment.
b b id. suspendus.
c c id. de l'autre côté de la torpille.
d condenseur.

ıt, que la sûreté d'un navire dépend plus de la distance horizon-
à laquelle il se trouve d'une torpille, que de la distance verticale
l'en sépare [1].

)n doit aussi remarquer qu'il faut une certaine hauteur d'eau au-
sus de la charge pour qu'elle puisse développer toute sa puis-
ce.

.a profondeur à laquelle doit être immergée une charge de 500 li-
s de coton poudre est, ainsi que nous l'avons dit déjà, de 8 bras-
(14m64).

.a figure 2 montre la distance horizontale de la charge, la position
navire, ainsi qu'un chapelet de boulets creux contenant des appa-
s à écrasement de *Noble*, placés à 23 pieds (6m99) de distance
rizontale de la charge et du côté opposé à l'*Oberon*. Ces appareils
t été disposés en vue de continuer une série de recherches sur les
ssions, commencées en 1873 par le comité des torpilles.

L'auteur veut dire qu'une torpille placée verticalement en-dessous d'un bâ-
ent lui causera des avaries, et quelle que soit son immersion, tandis que les
ts produits diminueront très-rapidement à mesure qu'augmentera sa distance
a torpille, la distance étant comptée horizontalement.

La forme générale des tôles formant le fond de l'*Oberon* est aussi indiquée ; il en est de même du condenseur dont nous avons actuellement à nous occuper.

Au moment de l'explosion, le navire a dû avoir à supporter une violente pression latérale commençant dans la direction de la flèche (*fig.* 2), puis devenant presque horizontale, quand les gaz eurent été produits en grande quantité. Le bâtiment eut relativement peu de tendance à se déplacer, mais il dut transmettre le choc, qui se serait produit sur l'eau dont il tenait la place, et à en jouer le rôle. S'il manquait d'une manière quelconque à ces obligations, il en devait résulter un écrasement ou des avaries quelconques.

Depuis longtemps il a été indiqué que les valves et le condenseur d'un bâtiment placé dans ces conditions constituent un de ses points vulnérables, et en effet, quelle que soit la forme d'un tuyau contenant de l'eau, un choc ayant lieu à l'une de ses extrémités, doit se transmettre dans toute sa force à l'autre extrémité. C'est pour cette raison qu'un condenseur et ses valves furent établis à bord de l'*Oberon*, constituant ainsi un point tout particulièrement important des dispositions prises. Les résultats de l'expérience prouvent combien est fondée cette appréciation.

Le bâtiment parut à peine vibrer sous le choc de l'explosion, quoique l'énorme colonne d'eau s'élevât si près de lui. Des pièces de bois et d'autres matériaux furent projetés en l'air à une hauteur d'environ 150 pieds (45m75), hauteur calculée d'après le temps qu'ils mirent à retomber (*b*⁴, *b*) [1].

Lorsque l'on eut accosté et visité le bâtiment, on trouva qu'il faisait un peu d'eau provenant de quelques avaries du condenseur : en dehors de cela, on ne put constater aucun dégât sérieux. Le choc avait fait sauter les verres lenticulaires du pont, et des traces de la secousse se retrouvaient partout, mais il n'y avait eu que peu de mal en général. Les animaux embarqués, comprenant moutons, volailles et lapins, n'avaient pas souffert. Une visite plus complète étant impossible dans la situation présente du bâtiment, l'ordre fut donné de le remorquer au bassin, où sans doute il restera longtemps pour qu'un examen très-minutieux de toutes ses parties puisse être fait.

D'autres renseignements nous ont appris que ces pièces de bois et autres matériaux avaient été disposés sur le pont, non amarrés.

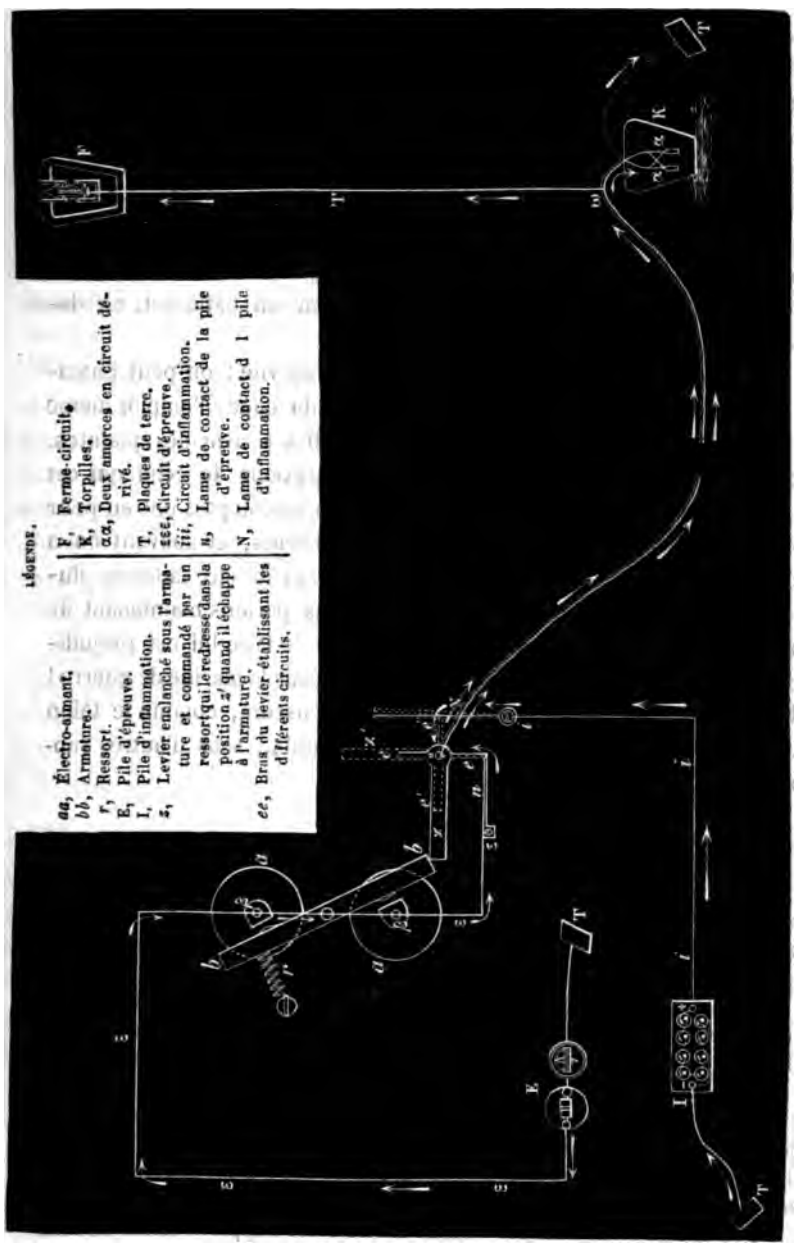

LÉGENDE.
aa, Électro-aimant.
bb, Armature.
r, Ressort.
E, Pile d'épreuve.
I, Pile d'inflammation.
z, Levier enclanché sous l'armature et commandé par un ressort qui le redresse dans la position z' quand il échappe à l'armature.
ee, Bras du levier établissant les différents circuits.
F, Ferme-circuit.
K, Torpilles.
αα, Deux amorces en circuit dérivé.
T, Plaques de terre.
εε, Circuit d'épreuve.
iii, Circuit d'inflammation.
n, Lame de contact de la pile d'épreuve.
N, Lame de contact d 1 pile d'inflammation.

Fig. 2.

Les résultats de cette première expérience doivent être considérés comme plus satisfaisants pour les ingénieurs que pour les officiers de marine, car l'explosion faite à la plus grande distance proposée a trouvé un endroit vulnérable dans le bâtiment. Quoiqu'une aussi légère voie d'eau puisse paraître une avarie bien peu grave à un observateur superficiel, en raison de la petite distance à laquelle le bâtiment se trouvait de la torpille, cependant, un instant de réflexion indique qu'elle aurait pu se montrer très-sérieuse pour un navire réellement sous vapeur. Il est en effet impossible de dire si un tel choc, ou un choc de nature semblable reçu par un bâtiment, ne désemparera pas sa machine.

Nous ne devons pas cependant conclure trop vite : on peut imaginer un moyen de préserver les condenseurs du choc ; l'emploi même des condenseurs a depuis longtemps donné lieu à bien des plaintes. Nous n'avons pas d'informations sur les dispositions de celui qui est employé dans ces expériences, mais bien des mécomptes ont eu pour origine le désir d'économiser sur les condenseurs, et souvent on a fondu d'une seule coulée des pièces qui auraient dû être faites en plusieurs morceaux et travaillées avec soin. Nous parlons maintenant de la marine marchande ; mais si cette manière de faire lui est préjudiciable, combien ne l'est-elle pas plus encore pour la marine de guerre ! Il serait en effet bien triste que nos condenseurs, comme le talon d'Achille, rendissent inutile notre invulnérabilité sous d'autres rapports.

NOTE.

Le courant d'épreuve part de la pile d'épreuve (*fig.* 3) en suivant le chemin *sss*, arrive à un électro-aimant *aa*, le traverse, et vient par le ressort *n* et la pièce *e* au point *o* qui représente un axe autour duquel peut tourner le levier *exe*, et auquel vient s'attacher le conducteur.

Du point *o* il passe dans le conducteur, et, arrivé à l'embranchement *m* du fil conducteur et du ferme-circuit, il prend, ce dernier étant ouvert, la direction de la torpille, vient passer dans les deux amorces *aa*, et enfin arrive à la plaque de terre T.

Le courant, éprouvant de la part des amorces une très-grande résistance (les Anglais se servent d'amorces de tension), ne peut rendre l'électro-aimant *aa* assez puissant pour attirer l'armature *bb*, qui est maintenue dans sa position première (indiquée par la figure) par le ressort *r*.

Si, les choses étant dans cet état, un navire vient frapper le ferme-circuit, le choc établit un contact à l'intérieur de cet appareil et le courant de la

ile d'épreuve, trouvant une dérivation peu résistante ωF, cesse de passer ans les amorces et se rend au ferme-circuit F.

Mais le courant de la pile d'épreuve trouvant moins de résistance est ɔvenu capable de donner à l'électro-aimant la force suffisante pour attirer ırmature *bb*.

Celle-ci vient donc en contact avec l'électro-aimant en ββ; le levier *exe* ı'un ressort non figuré tend à ramener dans la position *e'x'e'*, indiquée en ıintillé, échappe à l'armature et vient occuper cette position.

Le courant de la pile d'épreuve se trouve donc ouvert en *n* puisque le ·as *ee* est venu dans la position *e'e'*; d'ailleurs, le contact avec la pile d'in- ımmation s'est fait au moyen du ressort N. Le courant de cette pile s'élance ɔne dans le conducteur et, dès que le ferme-circuit se sera recouvert (ce ıi a lieu automatiquement d'une manière instantanée), il passera par les norces dont il déterminera l'inflammation.

II.

Deuxième expérience [1].

La seconde expérience d'attaque du double fond du vapeur à roue ı fer *Oberon* a eu lieu le 21 août au large de l'extrémité Est de tokes bay,

La construction de l'*Oberon*, qui eut lieu à Deptford, remonte à année 1841. Aussi ce bâtiment est non-seulement vieux, mais encore 'un faible échantillon.

Pour ces expériences il a été muni d'un double fond. Les tôles qui ecouvrent le système cellulaire établi sur la vieille coque du bâti- ıent, dans le but de représenter les fonds d'un cuirassé, ont de 13/16 20/16) et 7/8 (22/32) de pouce d'épaisseur. On suppose qu'ainsi dis- osée, la carène de l'*Oberon* présente une force égale à celle des fonds u navire *Hercules*.

Ceci posé, les résultats qui seront obtenus, en enflammant des mines ous-marines à des distances horizontales de moins en moins grandes es fonds de l'*Oberon*, fourniront à la commission des torpilles des onnées valables entre les différents effets produits sur la double oque des cuirassés par des mines sous-marines explosant à des dis- ınces déterminées.

Actuellement, le comité de l'*Oberon* paraît renfermer les expériences ans ces limites, mais, par la suite, la torpille Whitehead et d'autres ɔrpilles mobiles seront probablement employées.

---

[1] *Times* du 22 août.

Dans les expériences précédentes sur l'*Oberon*, une charge de 500 livres (227^{k}) de poudre-coton Waltham Abbey saturé d'eau douce, et amorcée avec environ une livre de coton sec, renfermé dans un sac étanche, fut placée à une distance horizontale de 100 pieds (30^{m}50) du navire. Elle se trouvait contenue dans un vase étanche en fer. Au moment de l'explosion, la mer étant à peu près étale, l'immersion était de 48 pieds (14^{m}60). Le fil conducteur, partant du fort Monckton et allant à l'amorce, parcourait 800 yards (731^{m}).

Ainsi que l'avait prévu sir W. Jervois, la mine fit explosion sans causer de dommage à l'*Oberon* et au condenseur, qui se trouvait à bord: le navire fut naturellement soulevé par l'explosion, et les objets mobiles généralement ébranlés; deux moutons qui étaient à bord n'éprouvèrent aucun mal.

Quand le navire fut visité dans le dock le lendemain, on constata que le double fond était intact.

L'expérience de la semaine dernière fut disposée pour être en tout point la répétition de la première; la distance seule fut modifiée, et fixée à 80 pieds (24^{m}49) au lieu de 100. Il y eut cependant deux autres changements qui doivent être notés:

L'*Oberon* fut mouillé un peu plus en dehors de l'accore du banc que dans le premier essai, et la mine fut enflammée à une profondeur de 52 pieds (18^{m}80) au lieu de 48 (14^{m}60.

Enfin le coton-poudre contenait 1 1/2 p. 0/0 d'eau de plus que dans la prèmière expérience.

Le président et les membres de la commission de l'*Oberon*, comprenant les officiers du génie: colonel sir F.-W.-D. Jervois, et le lieutenant-colonel Stotherd, le lieutenant J. Townsend-Bucknell, le capitaine Singer et le lieutenant H.-W. Hall, de la marine royale, et M. Abel, chimiste du département de la guerre, quittèrent Southsea et Portsmouth vers deux heures, dans une chaloupe à vapeur des constructions navales et celle de l'*Excellent*, qui était mouillée dans son ancienne position au large du fort Monckton, à l'extrémité Est de Stokes bay. D'autres vapeurs et des canonnières suivaient, portant les membres de la commission des torpilles, des officiers de la marine et de l'armée de terre, des membres du *War office*, des personnes munies de billets, etc., et bientôt se forma autour de l'*Oberon*, et à une certaine distance, un cercle bien fourni de bâtiments et d'embarcations.

ıer étale, qui était à peu près à 3 heures, avait été choisie
: le meilleur moment pour faire l'expérience, et exactement, en
voulu, l'officier qui était à terre mit le feu à la mine.
immense gerbe d'eau et de boue noire s'éleva dans l'air à une
r que différentes estimations portent de 150 pieds (46m) à
ɔds (61m). En retombant, elle inonda le pont de l'*Oberon*. Elle
ois fois plus considérable que la colonne d'eau et de boue pro-
ans les dernières expériences ; mais la quantité d'eau douce que
naient les 500 livres de poudre-coton formant la charge de la
tait plus considérable dans le second cas que dans le premier,
nersion était aussi plus grande.

eron se maintint sur l'eau cependant, sans que l'extérieur de la
portât trace d'avarie: sa visite permit de constater que la
du bâtiment n'avait subi aucun dommage et qu'il en était de
du condenseur et de ses tubes.

ɔbjets mobiles, comme dans la première expérience, furent
ement dérangés, et les bordages vieux et pourris du pont sou-
ans un ou deux endroits ; ce fut la seule avarie qu'il fut pos-
: constater, même à son égard.

: cependant impossible de dire avant la visite du bassin si le
fond de l'*Oberon*, représentant celui de l'*Hercules*, a, oui ou
uffert de l'explosion ; le bâtiment fut remorqué immédiatement
rtsmouth pour entrer dans la forme.

rogramme d'expériences du *War office* contient les chiffres
s :

: de la coque de l'*Oberon* avant le revêtement métallique et la
ıte établis pour lui faire représenter le double fond de l'*Her-*
90 tonnes (599tx).

: actuel, 926 tonnes (941tx).

: du condenseur, câbles, etc., 30 tonnes.

ante-quatre appareils à écrasement sont fixés au côté de tri-
ôté attaqué.

iaque bord du bâtiment sont aussi suspendus par des cordes
uces (76m2), longues de 12 pieds (3m66) des obus sphériques
portant chacun un appareil à écrasement, mais dont le piston
: poids moindre que celui des premières.

mps fut très favorable, petite brise, belle mer.

ette deuxième expérience, l'*Engineering* du 28 août a publié

un compte rendu qui nous a paru également mériter l'attention. En voici la traduction :

« Les conditions de cette seconde expérience étaient semblables à celles dans lesquelles la première avait été effectuée, à cette différence près que la charge avait été placée à 20 pieds (6m10) plus près de l'*Oberon*. On sait que dans la première expérience la charge consistait en 500 livres (227k) de fulmi-coton comprimé d'Abel, saturé de 33 p. 0/0 d'eau douce, et placée dans une enveloppe en fer. L'amorçage était formé de deux disques de fulmi-coton sec, et de deux amorces au fulminate, enflammées par l'électricité. La torpille était placée par le travers de l'*Oberon* par 8 brasses d'eau (14m60), le bâtiment se trouvant lui-même par 10 brasses (18m30) du côté opposé à l'*Oberon*. A côté de la charge et à 20 pieds (6m10) de cette dernière, était suspendue une rangée de demi-bombes contenant des appareils à mesurer l'écrasement, tandis que contre l'*Oberon* lui-même on avait disposé quantité de semblables appareils, et suspendu sur ses côtés une série d'appareils de même genre à petits pistons fixés dans des boulets de 18.

« Dans le cas présent, la charge était donc éloignée de l'*Oberon* d'une distance horizontale de 80 pieds (24m40) au lieu de 100 (30m47), comme précédemment. Cette réduction de distance a été effectuée pour suivre le programme de la commission de l'*Oberon*, dont le plan est de réduire par des diminutions successives l'éloignement du bâtiment, pour constater la nature des avaries qu'à chaque distance on peut raisonnablement compter faire à un cuirassé par l'explosion de 500 livres (227k) de fulmi-coton. L'*Oberon* était à son premier mouillage dans Stokes bay, et était entouré, à distance de sûreté, par une quantité de bâtiments de l'État et d'autres navires portant les membres de la commission de l'*Oberon*, de nombreux officiers de l'armée et de la marine, et une foule d'autres spectateurs attirés par l'intérêt de l'expérience. A trois heures, tout étant prêt, le signal fut donné de la chaloupe du Royal Engineer au rivage du fort Monckton, et la charge fut enflammée. Une immense gerbe d'eau se produisit, et la proximité plus grande où cette fois la torpille était de l'*Oberon* se manifesta d'une manière évidente sur le bâtiment lui-même qui éprouva un léger soulèvement et fut de plus enveloppé par la chute de la masse d'eau déplacée. Un examen extérieur de la coque ne découvrit aucune apparence d'avaries, mais une inspection intérieure montra qu'il s'é-

duit un déplacement général de l'armement. A l'arrière, les
à eau formant lest étaient dérangées de leur position pre-
et trois des pièces de bois de 4 pouces (11c/m), qui avaient servi à
mer, avaient été chassées de leurs encastrements, et l'une
était brisée à l'avant ; les caisses de lest n'avaient pas bougé,
e l'échelle et d'autres objets mobiles eussent été rejetés d'en-
pouces (20c/m) du côté opposé à celui où le navire avait été
à la force de l'explosion. Les mêmes dégâts pouvaient aussi
'er sur le pont, où l'on trouva des caps de mouton arrachés de
gements, les coutures légèrement ouvertes, les caillebotis et
ieaux mobiles déplacés de la même quantité que les objets
ts inférieurs. Quelle serait l'étendue exacte des avaries qu'é-
ait à une si faible distance la machine d'un navire subissant
losion de la nature de celle qu'on a produite près de l'*Oberon*?
une question qui ne peut être résolue que par l'examen mi-
auquel s'est livrée la commission sur le navire au bassin. Que
ionnement de la machine eût été troublé, c'est ce qui est en-
is certain que dans l'expérience précédente ; mais comme la
e l'*Oberon* n'a pas offert de traces d'avarie, il est clair qu'une
de 80 pieds (24m60) n'est pas de nature à endommager gra-
la coque. Deux moutons mis à bord avant l'expérience ont été
s vivants et sans blessures ; ce fait permet de considérer
probable que ni la vie, ni les membres des hommes n'eussent
promis dans ce cas. Le seul point qui reste en litige est celui
ir si l'inertie relativement plus grande qu'un cuirassé doit au
sa cuirasse, de sa machine et des autres objets composant
ement, n'aurait pas occasionné une plus grande somme de dé-
is la partie inférieure et non protégée de la coque. En fait,
lui-même reste intact, mais il est possible qu'un cuirassé
ille équivalente et entièrement armé ne fût pas sorti sans
e de cette rencontre. Il ressort des effets connus que l'*Oberon*
e a été déjà approché de très-près des limites du cercle dan-
et, une fois ces limites établies pour lui, nous croyons, pour
ns que nous avons avancées ci-dessus, qu'elles peuvent être
ées aux bâtiments en service avec une précision infaillible.
détails de l'expérience ont été évidemment bien observés par
nission de l'*Oberon*, aidée par son secrétaire, le lieutenant
du génie, et les résultats pourront être d'une précieuse ap-

opinions erronées, parce qu'elles sembleraient jeter un discrédit temporaire sur un très-important moyen de défendre les côtes, et en apparence tourner en ridicule les travaux de ceux qui s'occupent de son développement pratique. Nous sommes très-heureux qu'elles ne puissent faire ni l'un ni l'autre, comme nos observations le montreront, et comme les résultats des expériences actuelles et ultérieures le prouveront sans aucun doute. »

III.

Troisième expérience[1].

La troisième expérience d'explosion d'une torpille chargée de 500 livres (227 kilogr.) de coton-poudre en disques, de Waltham Abbey, contre les flancs de tribord du double fond en fer de l'*Oberon*, établi sur ce bâtiment pour représenter dans tous ses détails (d'épaisseur de métal, de distance entre les tôles intérieures et extérieures, et de disposition des liaisons longitudinales et verticales) le double fond du bâtiment l'*Hercules*, qui était indiquée, fut retardée jusqu'au lendemain en raison du mauvais temps qui empêchait de disposer la torpille exactement à la profondeur voulue.

Cette opération fut faite dans la matinée du 5 septembre, au large du fort Monckton, et à l'endroit où les deux précédentes attaques contre l'*Oberon* avaient eu lieu.

La torpille fut disposée exactement à la même profondeur, 48 pieds (14^m6) à mer haute et étale ; mais cette fois, à une distance horizontale de 60 pieds (18^m27) du flanc de tribord de l'*Oberon*, la distance entre la torpille et le navire étant ainsi diminuée de 20 pieds (6^m09).

La première expérience avait été faite à une distance horizontale de 100 pieds (30^m45) et la deuxième de 80 pieds (24^m36).

Le tirant d'eau moyen de l'*Oberon* étant de 12 pieds (3^m65), la torpille devait donc faire explosion à une distance verticale de 36 pieds (10^m95) de la quille du navire.

On doit se souvenir que, lors de la première et de la seconde expérience, l'explosion ne produisit aucun dommage aux fonds du bâtiment, et nous pouvons établir tout d'abord que l'expérience de samedi donna également des résultats négatifs.

---

[1] *Times* du 7 septembre.

L'expérience fut faite sous la direction du colonel sir William Jervois, ésident du comité de l'*Oberon*, et des membres du comité actuellement présents en Angleterre.

Les expériences de l'*Oberon* sont faites simplement pour établir à ielle distance minimum d'une torpille peut passer un cuirassé, ou ı autre bâtiment à double fond, sans éprouver d'avaries par suite de ›xplosion de cette torpille ; mais les expériences suédoises à Carls-'ona doivent comprendre des explosions de dynamite en contact ·ec un double fond semblable, et les résultats ainsi obtenus, rapprorés de ceux que donneront les expériences sur l'*Oberon*, fourniront ›s données très-importantes.

A bord de l'*Oberon*, le condenseur appartenant au navire de Sa ajesté, *Octavia*, était placé comme précédemment (reposant sur les nds du bâtiment dans la partie centrale ; la partie supérieure se ouvant à deux pieds (0m609) en dessous de la flottaison, les ılves d'injection et d'évacuation ouvertes, et la valve de Kingston ; la pompe alimentaire fermée).

Le condenseur était simplement placé sur les fonds de l'*Oberon*, et était maintenu par aucune des chevilles, attaches, ou cales, qui l'auıient assujetti à bord d'un bâtiment de mer.

A bâbord, le condenseur s'appuyait contre quelques lourdes caisses eau en tôle, et pleines ; mais à tribord, côté contre lequel l'explosion evait être dirigée, le condenseur était soutenu par deux fortes pièces ; bois, partant de la partie supérieure du condenseur, et venant s'apıyer contre la muraille du bâtiment.

Il est important de noter cette disposition, le joint du tuyau d'inction du condenseur ayant éprouvé quelques légers dommages par ıite de l'explosion.

Tous les couvercles des caisses à eau étaient assujettis ou fermés rec leur fermeture à clavette : les panneaux étaient recouverts ; et ıus les objets à bord amarrés aussi solidement que possible pour rester au choc produit par l'explosion.

Deux moutons étaient attachés contre la muraille qui devait être taquée, enfin un couple de lapins étaient aussi placés du même côté, ans un baril.

Après une visite des dispositions prises à bord de l'*Oberon*, la torille fut enflammée quelques minutes avant 4 heures, à l'étale de la aute-mer. Une colonne d'eau et de boue s'éleva dans l'air comme

à l'ordinaire, et à une hauteur de 200 pieds (60m). La base de la gerbe était de 150 pieds (45m).

L'*Oberon* donna une bande très-marquée : quelques pièces de bois qui avaient été laissées sur le pont non amarrées, furent projetées en l'air à une assez grande hauteur, mais le navire continua à flotter, et sa coque ne présenta aucun signe extérieur d'avarie.

Une visite très-minutieuse des tôles intérieures, faite immédiatement, permit de constater qu'aucune voie d'eau, aucune avarie, même légère, ne s'était produite.

Le choc reçu par la coque dut cependant être considérable : les couvercles des caisses à eau furent ouverts et jetés de côté ; ceux des panneaux projetés avec une grande violence ; et les deux pièces de bois étayant le condenseur contre la muraille, déplacées et brisées.

Tout ceci devait naturellement avoir lieu ; mais le double fond étant resté intact et exempt d'avarie, il faut en conclure que la torpille a complétement échoué, sa distance à la coque étant trop grande.

Mais, soit que les fonds du bâtiment aient cédé dans une certaine mesure sous l'effort de l'explosion, soit par suite d'une transmission des forces par l'intermédiaire des deux pièces de bois qui étayaient la partie haute du condenseur contre la muraille, ce dernier avait été soulevé, ou incliné suffisamment pour qu'un certain effort s'exerçât sur le tuyau d'injection, et ouvrit en partie son point de raccordement avec le condenseur. L'eau fuyait très-librement par là.

Si cette avarie s'est bien produite comme nous venons de l'expliquer, elle ne pourrait avoir lieu avec un condenseur fixé comme ils le sont à bord des bâtiments.

Ce condenseur doit être visité complétement aujourd'hui par le personnel du dock, et la vraie nature de l'avarie, ainsi que les causes qui l'ont produite, seront l'objet d'un rapport. La coque et le double fond du bâtiment doivent aussi être soumis à un examen minutieux.

Les moutons et les lapins n'ont eu aucun mal.

Immédiatement après l'expérience, les chaînes qui tenaient l'*Oberon* de l'avant et de l'arrière furent filées, puis le bâtiment remorqué jusqu'à Portsmouth, où il fut mis dans le bassin. Hier quand le bâtiment fut à sec, un examen du double fond en dessous de la flottaison ne fit constater aucune avarie ; aujourd'hui une visite plus complète doit être faite.

IV.

Quatrième expérience [1].

procédé, le 26 septembre, dans la baie de Stokes, sous la pré-
du colonel Jervois à la quatrième expérience de résistance du
fond en fer construit sur l'*Oberon*. Les résultats prouvent d'une
e certaine qu'à la distance décroissante où la torpille était placée
uraille du navire, on avait dépassé le point au delà duquel un
quelconque pourrait passer sans danger à l'abri des effets d'une
de fond de même force.

mité, rappelons-le, commença ses expériences sur la résistance
eron, en faisant partir électriquement une torpille de fond de
res (227 kilogr.) de coton poudre en disques, renfermées dans
ppe réglementaire et contenant un certain taux pour cent d'eau
d'une torpille placée à une distance horizontale de 100 pieds
) de la muraille de l'*Oberon*. L'inflammation devait avoir lieu
la hauteur de marée donnerait à la torpille la profondeur con-
e de 48 pieds (14^{m}60). L'*Oberon* ayant un tirant d'eau moyen
ieds 3 pouces (3^{m}40), le centre de l'enveloppe contenant la
reposait à une distance verticale se rapprochant autant que
e de 36 pieds (11 mètres) au-dessous du niveau de la quille du
mais non directement au-dessous, vu la distance horizontale.

nière explosion produisit fort peu d'effet, et on peut en dire
des deux suivantes, produites à des distances de 80 pieds
), puis de 60 pieds (18^{m}30). Dans tous ces essais, y compris le
, celui de samedi, rien ne fut changé que la distance; la charge
dre et la profondeur étaient les mêmes.

s la troisième expérience, l'*Oberon* avait été mis au bassin et
é ; on avait trouvé sur la face extérieure du double fond, quel-
dices qui, sans être des avaries de la moindre importance, in-
nt toutefois que la torpille était fort rapprochée de la distance
lle elle laisserait des traces de son action. On décida par suite
'expérience de samedi, de diminuer la distance de 10 pieds
seulement au lieu de 20 (6^{m}10), comme on l'avait fait précé-

---

es du 2 octobre.

demment. On compléta aussi, à bord de l'*Oberon*, les préparatifs qui lui permettraient de flotter d'une manière certaine, après l'explosion jusqu'à son entrée au bassin. Tout le lest en fer fut débarqué et remplacé par des barriques vides et des caisses à eau en fer, le poids nécessaire pour donner le tirant d'eau voulu fut complété en remplissant d'eau un certain nombre de ces caisses. On mit à toutes les écoutilles toutes les pompes à main qu'on put placer, et les pompes à vapeur du navire se tinrent prêtes pour chasser l'eau qui entrerait par une brèche provenant de l'explosion, s'il s'en produisait une. Le staff captain Moriarty, de l'arsenal de Portsmouth, fit adopter également une précaution fort utile : on ajouta aux dispositions déjà prises une vieille voile, placée à l'extérieur du navire, par le travers et au-dessus du condenseur, à l'endroit où devait avoir lieu l'effet maximum de l'explosion sur le double fond du navire : un des côtés de la voile était lesté de gueuses en fer et le reste roulé contre le haut de la muraille du navire, retenu par de légères cordelettes, afin qu'on pût rapidement jeter à la mer la partie inférieure de la voile, qui viendrait ainsi s'appliquer contre toute ouverture produite dans le double fond. Cette méthode, employée par la marine, offre de grandes garanties en s'opposant à l'entrée de l'eau dans un navire. Le condenseur était placé dans le compartiment central du navire, toutes ses valves d'introduction et d'extraction ouvertes et laissant un libre accès à l'eau de mer dans les tubes, absolument comme si l'*Oberon* avait été en marche sous vapeur au moment de l'explosion ; il reposait simplement sur les carlingues, sans être accoré contre les flancs du navire ; et par conséquent il était beaucoup moins solidement fixé qu'il l'eût été sur un navire armé.

On ajouta au programme de l'expérience de samedi une observation du plus grand intérêt, inspiré par la circonstance que l'on va dire. Des officiers suédois assistent à nos expériences faites avec du coton poudre contre la coque à double fond de l'*Oberon*, et des officiers anglais suivent les essais faits à Carlscrona avec de la dynamite et diverses autres poudres, sur un double fond représentant, comme l'*Oberon*, la résistance de l'*Hercules*. Dans le courant des expériences suédoises, on avait observé que l'inflammation d'une mine de dynamite avait fait éclater, rien que par le choc, deux autres torpilles libres placées à 100 pieds (30m50) de la première. Pour essayer si ce résultat se produirait avec du coton-poudre, on plaça, samedi, deux

pilles en diagonale, du côté opposé à l'*Oberon* par rapport à la ne qu'on devait enflammer, et, comme en Suède, sans aucune com- nication avec celle-ci.

L'une fut placée à 106 pieds (32m30) de distance; elle était formée 100 livres (45k300) de coton-poudre en disques de Waltham Ab- y, placées dans l'enveloppe réglementaire avec addition d'en- on 30 p. 0/0 d'eau douce. L'autre, simplement formée de 50 livres 2k700) de coton poudre enveloppées d'un morceau de filet de pêche, t placée à 120 pieds (36m60) de la torpille d'expérience. Toutes deux posaient sur un fond de vase molle de 3 à 4 pieds (0m90 à 1m20) épaisseur, à 100 pieds (30m50) l'une de l'autre, et maintenues dans vase par du lest en fer. Disons tout de suite qu'elles ne firent pas plosion par suite de l'inflammation de la mine principale : peut-être résultat eût-il été différent avec du coton sec, et si le fond ait été dur au lieu d'être mou. En tout cas, c'est là un intéressant jet d'expériences pour l'avenir.

Tous les préparatifs de l'expérience de samedi furent faits de bonne ure, afin de pouvoir avant la nuit entrer l'*Oberon* au bassin et aminer sa coque. La marée et le temps favorisaient cette combinai- n, et, dès 9 heures du matin, l'*Oberon* était entouré d'une vraie ttille d'avisos, canots à vapeur, remorqueurs et embarcations à l'a- on.

Il n'y avait presque pas de vent, le clapotis du flot avait cessé ec la mer haute; l'eau était aussi tranquille et sans rides que uvait le désirer le spectateur le plus exigeant.

L'explosion fut produite par la batterie électrique du fort Monckton. elques minutes après 9 heures. On vit se produire la colonne d'eau bituelle, s'élevant du cône soulevé par l'explosion. La partie exté- ure de cette trombe frappa la muraille tribord de l'*Oberon*, qui fut ulevé par le choc de la lame à plusieurs pieds au-dessus du niveau l'eau environnante, et retomba au milieu de la vague circulaire qui forme au bord du cône. L'*Oberon* roula violemment pendant deux trois minutes et parut à chaque oscillation sur le point de couler. e escouade de gabiers, qui se trouvait à portée sur des remor- eurs du port se rendit promptement à bord, mit en action les pom- s à main et à vapeur, et fit usage de la voile préparée d'après les nseils du capitaine Moriarty. Des câbles furent élongés et en peu de nutes, l'*Oberon*, remorqué par deux vapeurs, se dirigeait sur le

port de Portsmouth pour y entrer au bassin. Pendant le trajet, on examina l'intérieur du navire et on put conclure qu'il n'y avait aucune déformation. La coque intérieure n'offrait pas la moindre trace d'avarie, et le travail des pompes à bras et à vapeur fut jugé inutile, car il n'y avait d'eau à bord du navire que celle qui y était tombée, par dessus la muraille, de la colonne d'eau produite par l'explosion. On crut généralement que l'*Oberon* n'avait subi aucune avarie ; mais dans l'après-midi, le navire entré au bassin ayant été mis à sec, on trouva qu'il y avait eu des avaries, et des plus sérieuses.

Le meilleur moyen de les apercevoir était de se placer dans le dock, sous le renflement produit par le double fond de l'*Oberon*, et de regarder sur l'avant et sur l'arrière, dans le sens des joints du bordé. Plaçons-nous donc en cet endroit : nous voyons, marquée sur le double fond en larges lignes de couleurs, la trace de tous les couples et cornières horizontales et verticales, placées entre les deux tôles du double fond, et également celles des cloisons de compartiments étanches construits intérieurement.

Si ces lignes rouges n'avaient pas existé, on aurait pu tout aussi bien reconnaître la place des couples. L'énorme pression instantanée produite sur le double fond dans les parties les plus rapprochées de la torpille par l'explosion de cette dernière, avait enfoncé la tôle extérieure entre les couples — beaucoup plus entre les couples verticaux qu'entre les cornières horizontales, — et formé une série de petits creux qui montraient d'une manière certaine ce qui serait arrivé s'il avait existé la moindre fissure dans les tôles. La portion la plus épaisse du double fond de l'*Oberon*, située dans les parties les plus basses, était percée pour les passages du grand tuyau de prise d'eau du condenseur, recouvert de son grillage, et du tuyau d'extraction, à quelques pieds de distance et dans une autre rivure du bordé. Ici on trouva un rivet chassé, ou tellement près de l'être, qu'on le retira dans le bassin pour mettre à sa place un tampon de bois. Tous les rivets, à plusieurs pieds alentour, étaient disjoints ; le tuyau d'extraction du condenseur (en fer et de 12 pouces (0^m305) de diamètre), était fendu entre les deux tôles intérieure et extérieure du double fond, et tous les joints des tuyaux étaient endommagés.

Malgré ces avaries, plus graves réellement qu'on ne s'y attendait en général, l'*Oberon* pouvait continuer à flotter tout comme avant l'explosion ; mais on est naturellement porté à se demander quel degré

d'action un choc semblable aurait sur un cuirassé passant à portée d'une torpille, dans de semblables conditions, avec ses chaudières pleines et sa machine en marche.

Nous avons omis, dans cet article, une petite particularité : l'*Oberon* oppose au choc de l'explosion une masse de 1,000 tonnes (1,016 tx) seulement, tandis que l'*Hercules* en présenterait une de près de 9,000 tonnes (9,144 tx.).

Post-Scriptum [1]. Un examen plus attentif des résultats obtenus à bord de l'*Oberon* a montré que les avaries du double fond et du condenseur, provenant de l'explosion de samedi dernier, étaient plus considérables qu'on ne l'avait dit d'abord.

Le condenseur est fixé au fond du navire par huit étriers en fer forgé; trente des rivets, fixant ces étriers étaient disjoints ou brisés.

La partie supérieure du condenseur fut trouvée fendue longitudinalement.

Nous avons parlé déjà de la fente longitudinale du tuyau de décharge entre les deux tôles du double fond.

Les étriers des couples du double fond, du n° 10 au n° 30 (naturellement nous ne parlons que du côté de l'*Oberon* qui a reçu le choc de tribord), furent tous courbés vers le haut, et il en fut de même des cornières en fer des bords extérieurs de ces couples et des liaisons longitudinales.

Toutefois, bien que la tôle extérieure de tribord du double fond de l'*Oberon* ait été sérieusement avariée, elle a rempli son but, en préservant de toute atteinte la tôle intérieure qu'il faut considérer comme le véritable fond du navire.

---

[1] *Times* du 2 octobre.

MÉMOIRE

SUR UN

ÉVOLUEUR HYDRAULIQUE.

EXTRAIT [1].

I. — Évolueurs essayés ou employés antérieurement. Évolueur proposé.

L'action d'un évolueur quelconque doit pouvoir se résumer en un couple horizontal ou en une force appliquée normalement au plan longitudinal, à une distance variable sur l'arrière ou sur l'avant du centre de gravité.

Le moyen unique employé jusqu'à ce jour de produire cette force est le gouvernail, que nous connaissons tous.

Mais avec les cuirassés, la taille des navires changea. On exigea d'eux une aussi grande rapidité d'évolutions que par le passé. On fut alors forcé d'exagérer aussi la taille des gouvernails, qui devinrent par ce fait plus difficiles à manœuvrer et souvent compromettants pour la sécurité des arrières. C'est en présence de cette nécessité que se présentèrent successivement les idées de réforme.

Voilà bien des siècles que cet instrument sert à tous les navigateurs, et cependant, tel nous le voyons encore, tel il était déjà du temps des Phéniciens et des Égyptiens. Sa simplicité et son bon usage furent

[1] Extrait inséré dans la *Revue*, par décision du ministre, sur la proposition de la Commission centrale d'examen des travaux des officiers.

cause que personne ne songea à chercher mieux tant que ses dimensions lui permirent de conserver sa solidité.

Tout le monde connaît, sans qu'il soit nécessaire de les décrire, le gouvernail compensé et le gouvernail en deux parties que le gouvernement anglais vient d'appliquer à deux de ses navires, le *Monarch* et l'*Hercules*.

On a d'abord essayé de gouverner au moyen d'hélices, soit qu'on articulât l'arbre de l'hélice propulsive de manière à changer la direction de la poussée, soit en plaçant, contre les parties évasées de l'arrière, des hélices entraînées par un arbre perpendiculaire au plan longitudinal.

Le premier système, proposé par l'ingénieur anglais Curtis [1], consistait à faire commander la partie arrière de l'arbre, par une glissière pratiquée dans le gouvernail ordinaire. Lorsque par l'effet de la barre, le safran s'inclinait sur un bord ou sur l'autre, il entraînait la partie R au moyen de l'hélice, et ainsi la poussée de celle-ci et l'action du gouvernail s'ajoutaient pour faire évoluer le navire. Cette installation essayée une fois, je crois, à Toulon, a pu donner de bons résultats pour une embarcation, mais elle me paraît bien difficile à appliquer sur un navire d'un échantillon un peu fort.

Quant au second moyen imaginé, il y a quelques années par M. de Montaigu, on s'est convaincu, qu'il fallait des hélices latérales presque aussi grandes que l'hélice motrice, ce qui nécessitait une grande dépense de force. On pouvait du reste le prévoir, car avec une pareille position des hélices d'évolution le mouvement des veines liquides attirées ou repoussées était trop entravé pour qu'on put espérer un résultat satisfaisant.

En 1867, le lieutenant colonel Evelyn, présenta à l'exposition universelle un évolueur d'un système tout différent, qu'il appelait le *Palmipède-Gouvernail*. Cet appareil, dont il serait un peu long de donner le mécanisme, et dont on trouvera la description dans la *Revue maritime* (1868, T. 24), n'a pas été expérimenté, mais la commission a été unanime à penser qu'il était d'une application impossible à un navire si petit qu'il fût.

---

1 Ce système fut appliqué en premier lieu à la chaloupe canonnière anglaise *Charger*. Tout dernièrement le capitaine G. Bremner a proposé un système à très-peu près semblable.

Nous citerons aussi, mais pour mémoire, le système des hélices jumelles, dont l'application a été réalisée sur beaucoup de bâtiments, qui accélère, sans aucun doute, les évolutions, mais qui peut à peine compter comme un évolueur pouvant être employé seul.

Dans toutes ces combinaisons, l'appareil est tout aussi exposé et beaucoup plus délicat que le gouvernail ordinaire. C'est là, nous l'avons dit, un défaut essentiel pour un navire de combat, défaut que ne présente pas le procédé de projection d'eau latérale que nous nous proposons d'étudier.

Voici, afin d'en donner de suite une première idée, quel serait le plan général du nouvel évolueur.

Dans les formes arrière, le plus loin possible du centre de gravité, deux tuyaux symétriques intérieurs déboucheraient à la mer, normalement au plan longitudinal, l'un à bâbord l'autre à tribord. Une pompe aspirant l'eau soit à l'avant soit au fond du navire la refoulerait dans l'un ou l'autre de ces tuyaux suivant le bord où on voudrait venir. Le jet d'eau ainsi projeté au sein de la masse liquide déterminerait l'évolution.

C'est ici, sans aller plus loin, qu'il y a lieu de parler d'une dernière espèce d'évolueur que j'avais omise à dessein, dans l'énumération que j'ai faite tout à l'heure, afin de pouvoir la comparer maintenant plus directement avec mon système.

Je veux parler des batteries cuirassées circulaires qui ont été proposées en 1868 par M. John Elder, qui avaient déjà été employées par les Américains dans la guerre de sécession, et dont la Russie possède maintenant, je crois, quelques échantillons [1].

La coque de ces navires est un segment de sphère immergé et fermé en haut par un autre segment de sphère, au-dessus duquel on ne voit plus que le *pilot house* et la cheminée. La propulsion et l'évolution sont produites toutes deux par une projection d'eau horizontale à la partie inférieure de la coque, mais installée de telle façon que du *pilot house* on puisse changer la direction de cette projection d'eau, et par suite diriger le navire vers tel point de l'horizon que l'on voudra.

---

1 Batteries cuirassées qui n'avaient d'ailleurs de commun que la forme de la flottaison, avec les nouvelles batteries circulaires que la Russie vient de construire.

A la suite de mon premier mémoire, on m'a objecté, que ce que je proposais, n'était autre chose que le mode d'évolution de ces navires. Je crois que c'est une erreur. Dans ce genre de bâtiments circulaires, il est impossible de séparer la forme de la coque de l'évolueur; l'un ne peut aller sans l'autre, puisque le tuyau inférieur de décharge doit pouvoir faire un tour complet autour d'un axe vertical. De plus, dans l'idée de M. J. Elder, l'évolution n'en est pas une, à proprement parler ; c'est seulement un changement de direction, changement qui s'effectue sans encombre, grâce à la symétrie des formes du flotteur.

Ce que je propose, au contraire, n'a pas besoin d'un navire spécial. C'est une transformation fort simple du matériel actuel. A ce point de vue, la différence est donc bien tranchée entre les deux systèmes.

Mon intention, dans ce travail, est de prouver qu'il est possible, facile même, d'installer l'évolueur hydraulique à bord des cuirassés, tels qu'ils sont. Je vais donc après avoir rappelé brièvement les équations générales du mouvement giratoire, et m'appuyant sur les données d'expériences en notre possession, calculer les dimensions qu'il serait nécessaire de donner aux divers organes de l'appareil nouveau, et voir ainsi quelle place sera nécessaire et quelles transformations devront subir la coque et la machine.

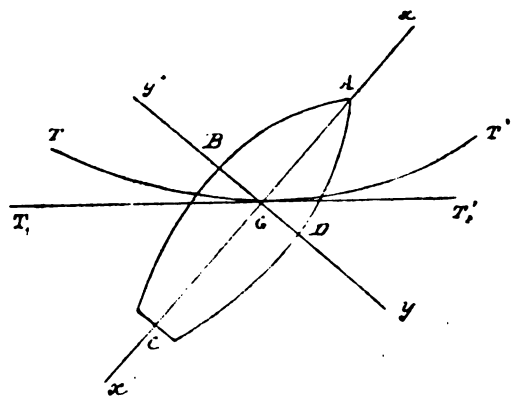
II. — Rappel des équations générales du mouvement giratoire.

Lorsqu'un corps d'une masse quelconque se meut sous l'impulsion de plusieurs forces, si on exprime qu'à un moment quelconque de ce mouvement les diverses forces en présence se font équilibre, on a les équations du mouvement en question. Pour faciliter la mise en équations, dans le cas le plus général, on choisit deux ou trois axes de coordonnées et on fait entrer dans le calcul les composantes des forces suivant ces axes.

Il faut spécifier, en outre, que les moments des couples produits s'annulent tous. Or, un navire en mouvement, qui n'est soumis qu'à la poussée de sa machine, à l'action de son gouvernail et à la résistance de l'eau, peut être réduit dans l'étude qui nous occupe à la seule flottaison ABCD.

Comme il serait trop long, dans un travail du genre de celui-ci, de reproduire toutes les considérations qui conduisent aux équations cher-

chées, nous adopterons les résultats qui nous sont fournis par l'ouvrage intitulé *Théorie du gouvernail*, auquel on pourra recourir.



L'auteur de cette brochure, M. l'amiral Bourgois, prenant pour axe des x l'axe longitudinal XX' de la flottaison, pour axe des y une perpendiculaire YY' passant par le centre de gravité G, arrive aux équations suivantes :

$$(1) \qquad P - Rg \sin\alpha - R - M\frac{dV}{dt}\cos\gamma - M\frac{V^2}{\rho}\sin\gamma = o.$$

$$(2) \qquad Rg\cos\alpha - R' - M\frac{dV}{dt}\sin\gamma + M\frac{V^2}{\rho}\cos\gamma = o.$$

$$(3) \qquad Rg\,(l\cos\alpha + m) - \frac{1}{4}K'D^2 l^3 \frac{d\theta^2}{dt^2} - I\frac{d^2\theta}{dt^2} = o.$$

Ces équations expriment que la somme des composantes des forces en jeu, suivant l'axe XX', est nulle ; que la somme des composantes des mêmes forces suivant YY' est nulle, et enfin que la somme des moments des couples produits, par rapport à l'axe vertical passant par G, est également nulle.

L'ouvrage dont j'extrais ce qui précède a employé les notations suivantes :

P	Poussée de la machine (agissant toujours suivant XX') ;
Rg	Résistance normale totale du safran du gouvernail ;
α	Angle de barre ;
R	Résistance de l'eau au mouvement longitudinal ;
R'	— — latitudinal ;
$M\frac{dV}{dt}$	Expression de la force d'inertie tangentielle ;
$M\frac{V^2}{\rho}$	— — centrifuge ;

γ Angle de dérive ($x\,GT_1'$, sur la figure);

ρ Distance de G à l'axe instantané de rotation;

l Demi-longueur du navire (ou mieux distance de G à l'arrière);

m Distance de l'axe du gouvernail à son centre de résistance;

K' Coefficient numérique (dans le courant de ce travail, j'ai pris $K = 25^k$, d'après l'amiral Bourgois);

D^2 Surface immergée du plan longitudinal;

$\frac{d\theta}{dt}$ Vitesse angulaire de rotation;

$\frac{1}{4} K'D^2 l^3 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$, expression de la somme des résistances élémentaires de l'eau au mouvement du navire *supposé* tournant sur lui-même.

I Moment d'inertie de la masse M du navire par rapport à l'axe vertical passant par G.

$I\frac{d^2\theta}{dt^2}$ ou $\int r^2 dm \frac{d^2\theta}{dt^2}$ est donc la valeur du moment du couple produit par toutes les forces d'inertie partielles, dans le mouvement autour de l'axe G.

Si dans ces équations, au lieu de considérer le cas d'un gouvernail, comme le fait l'amiral Bourgois, nous supposons le navire soumis à l'influence d'une force F, de nature quelconque, soit hélice, soit projection d'eau, appliquée normalement au plan longitudinal, n'offrant aucune résistance à la poussée, mais en tous cas absolument indépendante de la vitesse, voyons ce que deviennent les équations obtenues.

Il est évident que $Rg \sin\alpha$, résistance longitudinale du gouvernail, disparaît. $Rg \cos\alpha$ (résistance latitudinale) est remplacé par la force F et $Rg\,(l\cos\alpha + m)$ devient Fb, en appelant b la distance du centre de gravité au point d'application de F. Nous aurons donc :

$$(4) \qquad P - R - M\frac{dV}{dt}\cos\gamma - M\frac{V^2}{\rho}\sin\gamma = o.$$

$$(5) \qquad F - R' - M\frac{dV}{dt}\sin\gamma + M\frac{V^2}{\rho}\cos\gamma = o.$$

$$(6) \qquad Fb - \frac{1}{4}K'D^2 l^3\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 - I\frac{d^2\theta}{dt^2} = o.$$

Ces équations conviennent également à toute la durée de l'évolution, que nous diviserons, en suivant encore l'amiral Bourgois, en trois périodes.

Tout en faisant remarquer que la première de ces trois périodes est, à peu près, sinon complétement annulée par l'instantanéité avec laquelle on pourrait disposer de la force F, surtout si c'est un jet d'eau

au sein de la mer, nous passerons sur les deux premières, qui ne sont pas d'un intérêt capital, et dont, en aucun cas, on ne pourra se défaire complétement, quel que soit le système adopté.

Si donc, nous ne nous occupons du navire, qu'au moment où son mouvement giratoire est devenu uniforme, nous pourrons annuler, dans les équations précédentes, dV et $\frac{d^2\theta}{dt^2}$, et nous aurons ainsi les trois équations :

$$P - R - M\frac{V^2}{\rho}\sin\gamma = o. \tag{7}$$

$$F - R' + M\frac{V^2}{\rho}\cos\gamma = o. \tag{8}$$

$$Fb - \frac{1}{4}K'D^2 l^3\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 = o. \tag{9}$$

Les équations où entrent comme variables P, F, b, ρ, $\frac{d\theta}{dt}$ et γ, nous permettront, étant données trois de ces quantités, de déterminer les trois autres.

Cherchant à substituer au gouvernail une autre source de force, nous devons d'abord nous demander quelle sera la grandeur de la force F, que nous devrons employer pour produire telle vitesse d'évolution. Supposons donc P, b et $\frac{d\theta}{dt}$ connus, des trois inconnues, F, γ et ρ, la première est la seule qui nous intéresse, et l'équation (9) va nous la donner de suite :

$$F = \frac{1}{4}K'D^2\frac{l^3}{b}\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2. \tag{10}$$

Quoique nous ayons supposé jusqu'ici que le centre de gravité se trouve au milieu de la longueur du navire, et que nous ayons pris pour l, la demi longueur du bâtiment, dans la pratique nous donnerons à G sa véritable position et nous ferons entrer dans l'expression de F la valeur de l qui correspond à la partie arrière du navire.

De cette façon, comme l et b sont peu différents, et que le premier entre au numérateur à la troisième puissance, tandis que le second n'est au dénominateur qu'à la première, nous serons sûrs d'avoir pour F un maximum.

Mais comme, en ce moment, nous ne cherchons qu'à nous assurer de la possibilité d'appliquer aux navires un autre moteur d'évolutions que le gouvernail, nous ne poursuivrons pas la résolution des équations, nous réservant toujours la faculté d'y revenir, une fois que nous serons fixés sur la nature de cette force F, dont nous ne connaissons encore que la valeur en kilogrammes.

III. — Faits acquis par l'expérience. Examen des résultats que l'on pourrait obtenir.

Il faut maintenant rechercher si les dimensions qui vont nous être imposées par la condition d'avoir une poussée latérale égale à la force F, sont ou non applicables dans la pratique.

Malheureusement, nous sommes à court d'expériences et de lois sur l'écoulement de l'eau au sein de l'eau. L'abbé Bossut, Du Buat, de Prony et leurs successeurs se sont bien occupés de la *vitesse* d'écoulement d'un liquide sortant d'un vase pour jaillir, soit dans le vide, soit au sein d'un autre vase, déjà plus ou moins rempli de liquide. Mais aucun d'eux, que je sache, n'a mesuré la force de recul produite dans ce dernier cas, et n'en a étudié les lois. Afin de ne pas entraver l'étude qui a directement trait à l'évolueur, j'ai renvoyé à la fin de ce travail un chapitre spécial consacré à cette théorie et aux expériences sur la réalisation desquelles je ne saurais insister trop vivement.

Ces expériences une fois faites, sans avoir encore le bonheur de pouvoir formuler une relation générale entre la vitesse d'écoulement, la grandeur et la forme de l'orifice, et le recul obtenu, nous serions du moins en possession de quelques renseignements plus scientifiques que ceux que nous avons actuellement entre les mains et sur lesquels nous allons tâcher d'asseoir quelques probabilités.

Les faits acquis dont nous nous servirons comme point de départ sont les résultats obtenus par deux navires ou bateaux, le *Seraing* et le *Waterwitch*.

Le premier, petit bateau exposé en 1867 par M. Cockerill, constructeur belge, avait les dimensions suivantes :

Longueur	15^{m}
Tirant d'eau moyen	$0^{m}609$
Déplacement	$9^{tx}710$
Surface immergée du maître-couple	$1^{m}403$

Force nominale de la machine	4ch
Surface totale des orifices de décharge	0mc0258
Diamètre de la turbine	0m80
Nombre de tours de la turbine	180 [1]

Ce bateau recevait son mouvement de deux courants d'eau projetés par la turbine intérieure, dans deux tuyaux de décharge recourbés, en temps ordinaire, vers l'arrière. La vitesse tangentielle de l'extrémité des pales de cette turbine était de 7m53 par seconde, avec le diamètre et le nombre de tours donnés plus haut. On estime que la vitesse du liquide, au sortir de l'orifice d'évacuation était d'environ 5m50.

La vitesse qu'on obtint, dans les expériences avec et contre le courant de la Seine, fut en moyenne de 5n55 soit de 2m85 par seconde.

Quelques mois auparavant, les Anglais appliquaient le système de pression hydraulique à un de leurs navires cuirassés, le *Waterwitch*, qui fit ses expériences comparatives de 1866 à 1870.

Tirant d'eau *N*	3m30	Tirant d'eau moyen.	3m37
Tirant d'eau *AR*	3m45		
Déplacement			778tx
Surface immergée du maître-couple			31m.85
Force nominale de la machine			160ch
Diamètre de la turbine			4m41
Nombre de tours			41m
Somme des sections des orifices de décharge			0mc250 [2]

La vitesse tangentielle de l'extrémité des palettes était ainsi de 9m50.

La vitesse obtenue dans les premières expériences fut de 9n474.

Ces chiffres étant donnés, je me propose, dans ce chapitre, d'estimer d'abord, en kilogrammes, la force de poussée produite dans les deux cas par les jets d'eau, et de chercher quelle vitesse d'évolution on obtiendrait en appliquant cette force latitudinalement à l'arrière de quelques navires. La comparaison avec les expériences giratoires qui sont en notre possession nous fixera sur la valeur de ces résultats.

Pour avoir, en kilogrammes, la force de propulsion des deux bâtiments cités plus haut, prenons donc, comme on le fait le plus souvent, la formule KB^2V^2 [3] pour expression de la résistance de l'eau au

---

[1] *Revue maritime et coloniale*, 1868-1872.

[2] *Revue maritime et coloniale*, 1866-1873 et 1867-1873.

[3] K, coefficient numérique; B^2, surface immergée du maître couple; V, vitesse.

mouvement en avant du navire. Cette résistance est la mesure exacte de la force de propulsion, une fois que la vitesse s'est uniformisée. Adoptons pour le coefficient K la valeur $10^{k}43$, que le général Morin[1] a trouvée en faisant des expériences de halage sur des bateaux à peu près dans les mêmes conditions que celui qui nous occupe. Le calcul numérique effectué, nous arrivons ainsi au chiffre de $118^{k}23$, qui sera la mesure de la poussée exercée par le propulseur hydraulique du *Seraing*. Nous avons du reste, pour arriver à ce résultat, négligé la correction qu'on aurait pu lui faire subir, afin de tenir compte du frottement de la partie mouillée. Cette correction eût été d'environ 7 ou 8 kilogrammes. Elle est donc négligeable.

En appliquant la même formule au *Waterwitch*, mais en prenant pour K la valeur $3^{k}6$ qui convient aux navires de cette taille, nous trouvons comme poussée 2,400 kilogrammes.

Supposons maintenant que ces jets d'eau qui produisent une force de poussée ou de recul de 118 kilogrammes dans un cas, de 2,400 kilogrammes dans l'autre, soient placés, non plus dans le sens de la longueur du navire, mais dans le sens de sa largeur et le plus près possible de l'arrière, comme nous l'avons expliqué plus haut dans le plan général. Supposons qu'ils produisent dans ces nouvelles conditions la même force que précédemment (et tout porte à croire, comme nous le verrons plus tard, que la force produite sera plus grande), quelle vitesse d'évolution arriverons-nous à avoir?

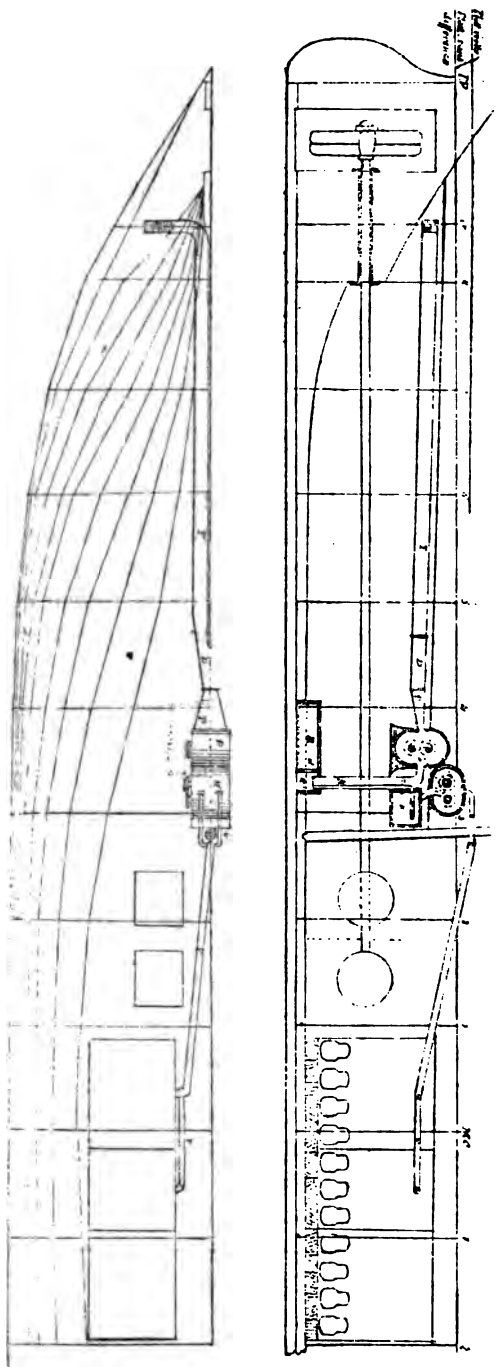
Occupons-nous d'abord du premier des deux résultats obtenus plus haut, et reprenons la formule (10).

$$F = \frac{1}{4} K' D^2 \frac{l^3}{b} \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2,$$

dans laquelle K' est un coefficient numérique auquel on donne en général la valeur de 25 kilogrammes. Choisissons comme inconnue, soit l, soit $\frac{d\theta}{dt}$. Si nous supposons que les orifices d'évacuation soient percés à $1^{m}50$ de l'arrière, b sera égal à $l - 1^{m}50$.

En faisant le calcul, nous trouvons que le courant d'eau lancé par la turbine du *Seraing*, et placé dans les conditions spécifiées plus haut, ferait faire une évolution complète en $2^{m}30^{s}$ à un petit navire

[1] Morin, *Notions fondamentales de mécanique*, p. 381.



Navire démonstratif.

Belliqueuse.

ıt 1^m30 de tirant d'eau et 7^m20 pour valeur de l, c'est-à-dire une ueur d'environ 14 mètres.

ı suivant la même marche, on verrait que le propulseur du *'erwitch* appliqué à la corvette la *Belliqueuse* lui ferait faire un complet en 4^m41^s [1].

ır le *Marengo* l'évolution se ferait en 7^m28^s [2].

:, si nous recourons, comme comparaison, au tableau des expé- :es giratoires des navires anglais, donné par le *Rapport de la mission de la marine à l'Exposition de* 1867, nous y trouvons des ıées sur neuf navires qui sont, par ordre de vitesse d'évolution ısante :

Warrior	9^m10^s
Minotaur	7^m38^s
Achilles	7^m15^s
Wyvern	5^m28^s
Caledonia	5^m15^s
Ocean	4^m57^s
Lord Clyde	4^m56^s
Lord Warden	4^m56^s
Bellerophon	4^m10^s

ı écartant de la liste le *Warrior*, dont l'évolution est par trop lente, trouvons pour les huit autres une moyenne de 5^m34^s comme e de l'évolution complète à toute vitesse.

n'ai pu me procurer un tableau analogue pour les navires fran- Toutefois, le *Marengo*, un des modèles les plus récents, met .ˢ à faire son tour complet à toute vitesse.

résultat que nous obtiendrions sur la *Belliqueuse* (4^m41^s) serait un des plus beaux que l'on connaisse.

ıis, pour le moment, nous adopterons la moyenne de 5^m34^s, ou, ıiffres ronds, 5^m30^s, comme une vitesse d'évolutions suffisante ıus allons, en renversant la question, chercher quelles seraient imensions du navire semblable, géométriquement parlant, à la *queuse*, et qui ferait son évolution dans cet intervalle de temps. venons à notre formule fondamentale (10). D^2, l et b étant les va- des variables relatives à la *Belliqueuse*, appelons D'^2, l' et b' les

elliqueuse : Longueur 70^m00; tirant d'eau 5^m96, largeur 14 mètres. Dépla- ıt 3,400 tonneaux. Dans ce calcul j'ai supposé $l=40$ mètres, $b=35$ mètres. *'arengo* : Longueur 87^m75 ; tirant d'eau 8^m90, largeur 17^m25. Déplacement tonneaux. J'ai supposé $l=48$ mètres, $b=42$ mètres.

valeurs de ces mêmes variables qui conviennent au navire démonstratif. Les deux navires étant géométriquement semblables, nous pourrons poser, en appelant β un coefficient numérique :

$$D'^2 = D^2\beta^2, \qquad l' = l\beta, \qquad b' = b\beta.$$

L'expression (10) devient alors, en l'appliquant au second bâtiment et en conservant la même valeur à F :

$$F = \frac{1}{4} K' D'^2 \frac{l'^3}{b'} \left(\frac{d\theta}{dt}\right)'^2 = \frac{1}{4} K' D^2 \frac{l^3}{b} \left(\frac{d\theta}{dt}\right)'^2 \times \beta^4.$$

Remplaçons les lettres par les nombres qu'elles représentent et tirons β :

$$= \sqrt[4]{\frac{4Fb}{K' D^2 l^3 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)'^2}} = \sqrt[4]{\frac{4 \times 2400 \times 35}{25 \times 420 \times 40^3 \times 0.000361}} = 1.085.$$

Le navire idéal que nous cherchons aura donc comme dimensions :

$$2l = 75^m95, \qquad T = 6^m50, \qquad b = 38^m00.$$

c'est à lui que se rapporteront tous les calculs que nous ferons désormais.

IV. — Détails de l'installation.

Mon but, dans ce travail, est de démontrer que l'appareil que je propose occupe assez peu de place, eu égard aux services qu'il est appelé à rendre, pour que son encombrement ne puisse être un obstacle à son adoption. Tout revient donc à une question de chiffres. Or, avant de passer aux calculs partiels qui doivent servir de justification à ce que j'avance, il me paraît indispensable d'exposer avec quelques détails la disposition que je compte donner à l'appareil et de développer les considérations qui m'ont conduit à adopter tel ou tel détail d'installation.

De plus cette exposition me servira de canevas pour le chapitre

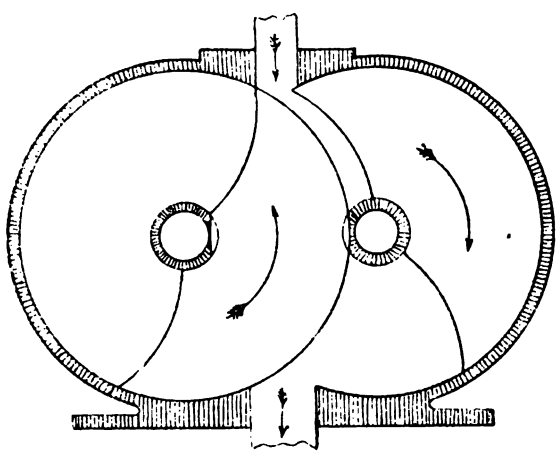
[1] Pour les détails qui suivent sur les pompes, j'ai adopté les opinions données dans le *Rapport de la commission de la marine à l'exposition*, rapport reproduit par la *Revue maritime et coloniale*, 1868 (tome 24, p. 339).

suivant, dont les calculs pourront ainsi être plus nettement classés et présentés.

Le système de turbine adopté sur le *Seraing* et le *Waterwitch* pour produire l'expulsion de l'eau joint à l'inconvénient d'un encombrement très-grand, celui d'une utilisation très-faible [1]. Toutes les pompes à forces centrifuges qui figuraient à l'Exposition universelle de 1867 ont fait preuve, pour les grands débits et les vitesses restreintes, d'une infériorité très-grande, vis-à-vis des autres pompes. Or nous verrons, tout à l'heure, que nous avons besoin d'un très-grand débit. On a, il est vrai, obtenu de bons résultats avec des appareils donnant 500 tours par minute, comme la pompe centrifuge de M. Coignard, ou jusqu'à 800, comme celle de M. Gwynne. Mais ces appareils étaient d'un petit diamètre, et il me parait impossible que leur très-grande vitesse puisse s'accommoder aux dimensions qui nous sont imposées par les conditions du problème qui nous occupe. J'ai donc laissé de côté ce

[1] Ce système est trop connu, je crois, pour qu'il soit nécessaire d'en donner

fig 1



Échelle de 0m04 par mètre.

ici la description. J'en ai donc simplement tracé le croquis ci-joint. On pourra du reste recourir à l'ouvrage de M. Ledieu intitulé : *La Rotative Behrens et la question de stabilité des machines*, ainsi qu'à la *Revue maritime et coloniale*, 1868, tome 22. Le brevet de cette invention est exploité en France par la maison Pétau et Cie.

genre de pompes, ainsi que la pompe à piston ordinaire, dont le mouvement alternatif peut exposer à des avaries, et je me suis arrêté à la pompe rotative Behrens, qui se recommande par la régularité de sa marche, par son grand débit et son peu d'encombrement. De plus, comme les pompes à piston, elle a un rendement presque égal à l'unité, lorsqu'il s'agit d'élever l'eau à une faible hauteur, et comme nous le verrons, la pompe de l'évolueur est dans les meilleures conditions désirables à ce point de vue.

Vient la question du moteur. Tout d'abord on pense à faire conduire la pompe par des renvois de mouvement qui relieraient son arbre avec celui de la machine. On aurait ainsi l'avantage de pouvoir la placer tout à fait à l'arrière, de diminuer la longueur des tuyaux qui nous sont nécessaires et, en somme, de restreindre considérablement notre outillage. Mais ce serait vouloir se priver des avantages principaux du système, dont la supériorité consiste justement en ce que le navire qui en sera muni pourra gouverner sans être astreint à faire tourner son hélice.

Nous devons donc admettre en principe, qu'il nous faut une machine à vapeur spéciale, et ici encore c'est le système Behrens que j'ai choisi. Cette machine, qui offre une partie des avantages de la pompe du même inventeur, peut marcher avec de la vapeur à une pression absolue quelconque à partir d'une atmosphère et demie.

Son seul inconvénient est de ne pas être très-économique, mais ce défaut est ici sans importance, puisque notre appareil, qui n'empêche nullement de conserver l'ancien gouvernail, pour la navigation ordinaire, ne sera que d'un usage accidentel.

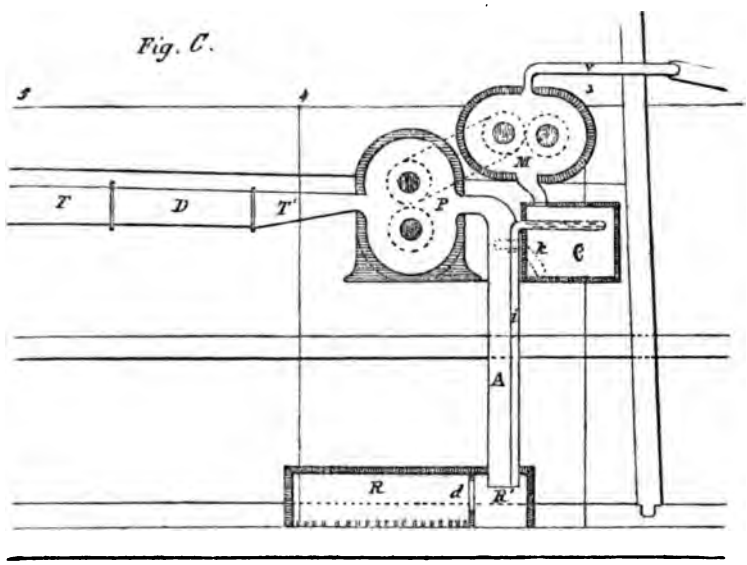
Pour cette machine on pourrait avoir une chaudière spéciale, mais nous serions ainsi forcés de changer complétement l'arrimage, et sans aller aussi loin, je crois qu'on pourra arriver au but en se servant de l'appareil évaporatoire existant déjà à bord, puisque les chaudières réglementaires peuvent fonctionner à une pression *relative* de deux atmosphères et même plus. Malheureusement, nous serons obligés de rapprocher notre pompe et son cylindre à vapeur du milieu du navire, afin d'éviter une trop grande longueur de tuyaux de prise de vapeur, et, par suite, une trop grande perte de calorique.

D'après ces considérations, voici comment sont installées les diverses parties de l'appareil :

Une des chaudières de l'arrière est munie de deux soupapes d'arrêt,

qui permettent de la faire communiquer à volonté, soit avec les autres chaudières, soit avec le cylindre à vapeur Behrens, M (*fig.* C). Celui-ci, relié à la chaudière choisie par un tuyau de vapeur, *v*, est placé sur l'arrière de la machine principale et le plus près possible d'elle. On conçoit que l'installation de cet organe peut varier beaucoup, suivant les aménagements du navire auquel on veut appliquer l'évolueur. Sur la figure ci-jointe (*fig.* C), où je me suis servi des cotes et des dispositions actuelles de la *Belliqueuse*, à une échelle différente, je l'ai fait reposer horizontalement sur le plan du faux-pont.

La pompe P est placée verticalement sur l'arrière et en contre-bas de la machine rotative, dont elle reçoit son mouvement par un système de chaînes ou de courroies sans fin s'enroulant sur des roue, d'engrenage ou des tambours fixés aux extrémités de l'un des arbres horizontaux de la machine et de la pompe. Celle-ci est soutenue par un petit bâtis, ou simplement encastrée entre deux barrots du faux-pont. En la plaçant ainsi, les tuyaux d'évacuation, dont nous parlerons tout à l'heure, se développent jusqu'à l'arrière sous ces barrots, aux-

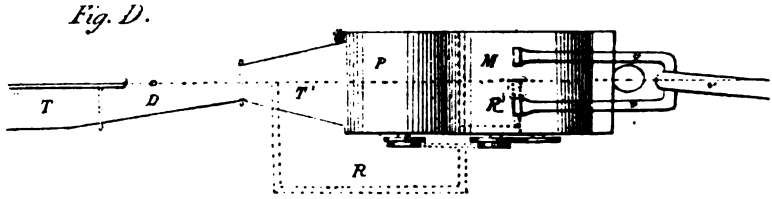


Échelle de 0m01 par mètre (*Belliqueuse*)

quels ils pourront être aisément fixés, et c'est là, d'ailleurs, qu'ils gêneront le moins la circulation intérieure du navire.

Afin de fournir une alimentation d'eau suffisante, j'emploie une disposition semblable à celle du *Waterwitch*. Dans la cale, et le plus

Fig. D.



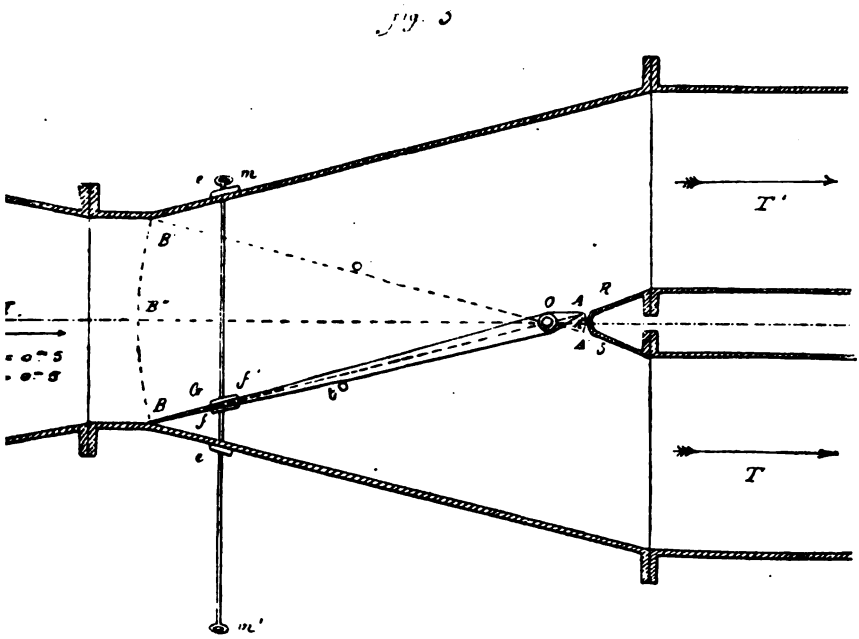
possible au-dessous de la pompe, est une caisse étanche en tôle R, fortement consolidée contre la pression intérieure de l'eau, et appliquée sur le fonds du navire qui en forme la face inférieure. Cette paroi inférieure est percée d'un grand nombre de petits trous circulaires de 3⁄m de diamètre qui donnent accès à l'eau. Cette disposition nécessitera un changement dans les fonds du bâtiment en cet endroit ; mais, sur les bâtiments en fer, il n'y aura aucune transformation à effectuer.

Un second réservoir, beaucoup plus petit, R′, dont le fond n'est plus percé, communique avec le premier par deux grandes ouvertures *d* (*fig.* C) qu'on peut à volonté fermer par des vannes rectangulaires. Ce second réservoir, placé sur l'avant ou sur l'arrière du premier, sert d'intermédiaire entre celui-ci et les tuyaux d'aspiration, A,A, qui amènent l'eau le plus directement possible à la pompe dont nous avons déjà parlé.

Cette eau est alors entraînée par les cames qui lui communiquent l'impulsion qu'elle restituera plus loin sous la forme de force de recul. De là elle suit un premier tuyau, T_1, qui la conduit à une caisse en bronze, D, que nous appellerons le distributeur, où se trouve le mécanisme proprement dit de l'évolueur, et d'où elle est dirigée, suivant la volonté du capitaine, dans un des tuyaux T,T′ ou dans les deux à la fois. Ces tuyaux d'évacuation, fixés, comme je l'ai dit plus haut, sous les baux du faux pont, se rendent directement jusqu'à l'arrière. Là ils se recourbent vers l'extérieur, chacun d'un bord, et projettent enfin l'eau à la mer par les orifices rectangulaires OO.

Ces orifices sont formés par un manchon en bronze retenu dans la

muraille par deux collerettes, l'une intérieure, l'autre extérieure, disposition analogue à celle de toutes les ouvertures que l'on pratique



Échelle de 0m05 par mètre.

dans la muraille d'un navire. Chacune de ces collerettes est en même temps disposée pour recevoir une vanne de sûreté dont on verra tout à l'heure la disposition, l'utilité et l'emploi.

Revenons à la construction du distributeur. C'est une caisse en bronze de hauteur uniforme et dont j'ai tracé le plan (*fig.* 3). Elle a trois ouvertures rectangulaires disposées pour recevoir les raccordements des trois tuyaux T, T' et T_1; elle est traversée verticalement par une forte cheville en cuivre O boulonnée à ses deux extrémités qui font saillie en dehors de la caisse. C'est l'axe d'une forte lame de bronze AB, dont la hauteur est égale à celle du vide intérieur, et qui peut prendre un mouvement de rotation horizontale, limité par les parois du distributeur. Elle peut donc occuper toutes les positions comprises entre les tracés AB et A'B'.

Avant d'aller plus loin on conçoit facilement que, lorsqu'au moyen d'un mécanisme quelconque on lui fera prendre une de ces positions

autre que A″B″, le courant d'eau qui arrive par T_1 se trouvera inégalement réparti dans les tuyaux d'évacuation T et T′, ou même complétement envoyé dans l'un d'eux. C'est de là que dépend la poussée latitudinale que nous cherchons à produire à l'arrière, c'est, en d'autres termes, ce qui détermine l'évolution. Quant à la position moyenne A″B″, elle correspond évidemment à l'égale répartition de l'eau dans T et T′. Tant que la valve occupera cette position, le navire gouvernera droit. Ainsi, sans parler des positions intermédiaires qui serviront à graduer les embardées, le navire viendra tout sur bâbord, ou tout sur tribord, ou gouvernera droit, suivant qu'on aura donné à la valve les positions A′B′, AB ou A″B″.

La longueur de cette valve sur l'arrière de l'axe O est limitée par la condition de tangenter le raccordement *rs* des deux tuyaux TT′. Quant à sa longueur sur l'avant du même axe, elle n'est réglée que par l'obligation de faire butter l'extrémité B contre les parois de la caisse sans que l'angle formé par AB et la direction du courant d'eau venant de T_1 soit trop considérable. C'est, du reste, une précaution générale qu'on doit avoir d'adoucir le plus possible les détours qu'on impose au courant, chacun de ces changements de direction étant une perte de force et de vitesse. La longueur AB est donc un détail qui, dans ces limites assez larges, reste à la disposition du constructeur. Mais on remarquera que la position relative de l'axe O sur la longueur du papillon est intimement liée avec l'effort qu'il faut exercer sur ce papillon pour la manœuvrer. On verra au chapitre suivant quelle est la position qui me semble la meilleure et quelles sont les raisons qui me l'ont fait adopter. Qu'il suffise dès maintenant de savoir que l'axe O est sur l'arrière du milieu de AB, de sorte que pendant le passage de l'eau la valve a toujours de la tendance à tomber dans l'une de ses positions extrêmes, disposition qui annulera presque le temps que, sur les navires actuels, on emploie à mettre la barre toute d'un bord.

Comme dans ces positions extrêmes, l'effort supporté par le papillon est assez considérable, quatre petits boutons faisant saillie sur les parois internes, supérieure et inférieure de la caisse, serviront à le soulager. Les deux boutons inférieurs sont représentées en *tt*.

Avant de passer à d'autres détails, on remarquera que j'ai donné à la section horizontale de la lame AB la forme d'un losange à pointes inégales. Cette disposition, ou toute autre analogue, m'a semblé nécessaire pour détourner légèrement les filets d'eau de la partie *rs*, sur

ıelle, sans cela, il y aurait choc quand le navire gouvernerait droit à peu près. C'est pour la même raison que j'ai arrondi le plus sible ce raccordement des tuyaux T et T', où se fait le partage des ants, dans les positions de AB voisines de la médiane. Du reste, s tous les organes que je viens de décrire, il importe essentielle- ıt que toutes les arêtes, dont les génératrices ne sont pas dans le s du courant, soient arrondies et affaibies le plus possible.

a manœuvre du distributeur peut se faire de deux manières.

n peut d'abord prolonger l'axe O et le garnir d'une espèce de re à tireveilles.

e second moyen consiste à installer, comme je l'ai figuré, une gle rigide *m m'*, glissant dans deux presse-étoupes *ee*, et traver- t horizontalement la caisse. Au point G, où elle rencontre la partie nt du papillon, elle est reliée à celui-ci par un bouton à glissière se meut dans une fente longitudinale *ff'*. Les deux extrémités de e tringle sont façonnées en anneaux sur lesquels on pourra fixer ransmission de mouvement.

es procédés pourront être tous deux employés avantageusement vant le cas. Tant qu'il s'agira d'un petit navire et que l'effort du rant d'eau sur AB ne sera pas considérable, la force de torsion pro- e sur l'axe O ne sera pas très-grande, et on pourra se servir du mier moyen qui offre l'avantage de n'avoir pas à percer les trous pour les presse-étoupes. Mais aussitôt que par suite de la grosseur du ment cet effort croîtra sensiblement, on emploiera le second procé- qui, par sa disposition, peut offrir autant de résistance qu'on le désire.

uant aux transmissions de mouvement qui mettront l'un ou l'autre es organes dans la main du commandant, il est inutile, je crois, ıtrer à ce sujet, dans des détails qui pourront varier sur chaque ire et suivant chaque constructeur.

our en finir avec la construction générale, il me reste à parler de x accessoires : l'appareil de condensation et les vannes de sûreté.

près avoir agi sur les cames de la machine, la vapeur se rend s un condenseur situé au-dessous du cylindre et près de la pompe. ı de masser autant que possible les diverses parties de l'appareil, ondenseur est partagé en deux parties qui laissent entre elles assez space pour le passage du tuyau d'aspiration de la pompe[1]. L'eau

[1] Sur la figure C, j'ai, au contraire supposé le condenseur formé d'une caisse ique.

d'injection est fournie par un tuyau spécial *i* qui va la prendre au petit réservoir de cale R'. Après la condensation, elle est expulsée par une petite pompe à air rotative appliquée contre les parois externes du condenseur. Cette pompe la rejette soit dans le grand tuyau T_1, soit dans le tuyau d'aspiration A.

Tel que je viens de le décrire, l'appareil est complet. Mais on pourrait y apporter, je crois, quelques simplifications. La première consisterait à supprimer la pompe à air, qui, attelée par une chaîne ou courroie sans fin à l'un des arbres de la machine rotative, lui enlève une certaine quantité de sa puissance. Il me semble, en effet, qu'on pourrait arriver à se débarrasser de l'eau de condensation en introduisant dans le condenseur et, à la hauteur voulue, le bout d'un tuyau *k* dont l'autre extrémité serait pour ainsi dire greffée sur le grand tuyau d'aspiration A. La succion opérée ainsi par la grande pompe ne ferait-elle pas dans ce cas l'office de pompe à air ? Je le crois d'autant plus que, si l'aspiration en question n'est pas assez forte, rien n'empêche d'augmenter un peu le tuyau d'évacuation du condenseur, dont les dimensions sont d'ailleurs assez faibles.

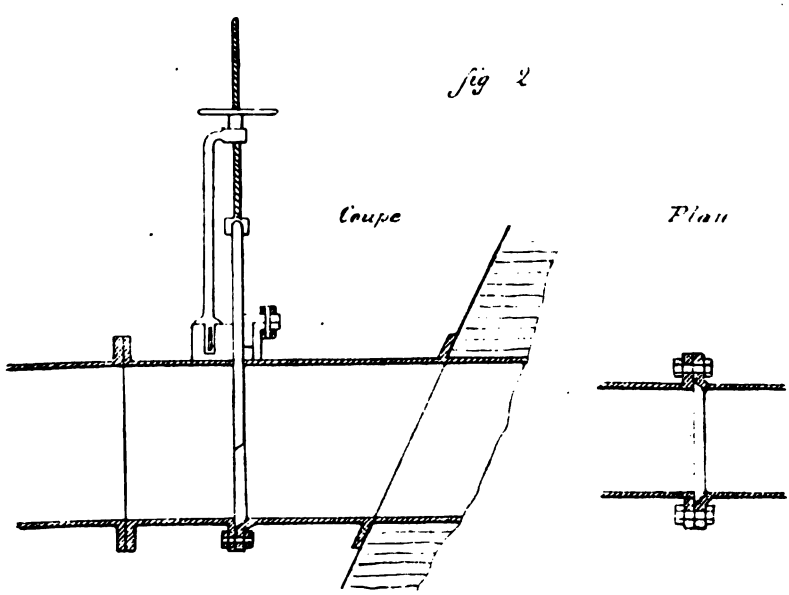
La deuxième modification qu'on pourrait faire serait de supprimer complétement le condenseur et ses accessoires. Ici nous ne sommes pas sans avoir un précédent. Dans la machine rotative qui faisait marcher la pompe de cale du *Solferino*, on avait simplement mis en communication le tuyau d'évacuation de la vapeur avec les grands tuyaux de refoulement d'eau. Il y avait là une succion de vapeur analogue à la succion d'eau dont je parlais plus haut. La contre-pression, il est vrai, n'était pas aussi faible que si on eût employé une condensation mieux ménagée. Mais peut-être pourrait-on, par quelques perfectionnements dans ce sens, arriver à se débarrasser complétement de l'appareil de condensation.

En tous cas, je n'oserais me prononcer sur la possibilité de ces deux modifications. Des personnes plus compétentes que moi les jugeront.

Quant au système de sûreté, on remarquera que les deux orifices d'évacuation O O, ainsi que la plaque de fer criblée de trous, qui sert de paroi inférieure au grand réservoir R, constitueraient un danger permanent pour le bâtiment, s'il n'y avait quelques précautions prises contre les avaries qui peuvent se présenter. C'est dans ce but que sont installées les vannes de sûreté dont nous avons déjà parlé, lorsqu'il a été question de ces différents orifices. Que l'on suppose une répara-

tion, une visite ou simplement un nettoyage à faire dans une partie quelconque de l'appareil, on fermera les deux orifices de décharge et les ouvertures qui font communiquer les deux réservoirs. Une cinquième ouverture, dont nous n'avons pas encore parlé, fait communiquer le petit réservoir R' avec la cale. Elle est fermée en temps ordinaire par une vanne de même forme que les autres. Si on l'ouvre alors, toute l'eau contenue dans le tuyautage intérieur s'écoulera dans le fond du navire, d'où on l'extraira ensuite par un procédé quelconque, et l'on pourra se livrer à tous les travaux de démontage exigés par les circonstances.

En récapitulant le nombre des ouvertures, nous en trouvons donc cinq qui sont fermées par sept vannes. Les orifices sont tous rectangulaires, leurs fermetures seront donc simples à construire. D'ailleurs, l'usine d'Indret a déjà fabriqué des diaphragmes analogues pour tuyaux de décharge de grande dimension : nous n'aurons qu'à employer le même système. J'ai copié dans l'ouvrage de M. Ledieu sur les ma-



Échelle de 0m033 par mètre.

chines à vapeur le croquis de ces vannes (*fig.* 2). On pourra, du reste, pour les fermetures extérieures des orifices de décharge,

employer encore un système plus simple représenté dans le même ouvrage (Pl. 26. *fig.* XIV).

J'ai parlé tout à l'heure de la communication établie entre le réservoir R' et la cale. Cette ouverture est disposée en prévision d'une voie d'eau dans une partie quelconque du navire. Supposons qu'un accident de cette nature arrive pendant que les feux sont allumés et que la machine de l'évolueur est en marche. Si on ferme en totalité ou seulement en partie les vannes R-R' et qu'on ouvre la prise d'eau à la cale, l'énorme quantité d'eau qui, auparavant, était puisée à la mer, le sera maintenant dans le bâtiment, et les plus fortes avaries pourront être ainsi combattues.

V. — Dimensions des pièces. — Poids et dépense.

Cherchons maintenant les dimensions qu'on devra donner aux diverses pièces de l'appareil, en particulier à la pompe et à la machine destinée à l'actionner, en partant de ce point que la force de recul produite doit être, comme sur le *Waterwitch*, de 2,400 kilogrammes. On observera aussi que rien ne nous autorise, quant à présent, à donner une valeur différente de celle qu'ils avaient sur ce bâtiment, aux différents éléments qui peuvent altérer le recul, tels que la vitesse ou la section du jet d'eau. Nous avons entre les mains un résultat d'expérience certain; bornons-nous à le transporter, sans changer ses données essentielles, à bord du navire idéal sur lequel nous raisonnons. Plus tard nous verrons ce que l'expérience nous permettra de modifier.

Orifices d'évacuation. La section de chacun des orifices du navire qui nous sert de point de départ est de $0^{mc}125$. Leur somme $0^{mc}250$ représente un cercle de $0^{m}56$ de diamètre que nous aurons à percer de chaque bord, à l'arrière du navire. Cette largeur pourrait peut-être difficilement s'accommoder au peu d'espace que l'on met maintenant entre les couples des navires de guerre en fer. Aussi ai-je donné une forme rectangulaire ($0^{m}60$ de hauteur et $0^{m}417$ de largeur) à ces ouvertures, ce qui donnera beaucoup de facilités à la construction. Je ne crois donc pas que ces orifices soient un obstacle à l'installation de l'évolueur à bord. Il est bien entendu que les dimensions données sont celles de la projection de l'orifice sur le plan longitudinal, et non celles qui se mesurent sur les formes mêmes du navire.

Quant à la position de ces évacuations, les tuyaux du *Waterwitch* bouchaient à environ 1 mètre sous l'eau. Jusqu'à nouvel ordre, nous ir conserverons cet enfoncement qui sur la planche est de 1m10, mpté à partir du côté supérieur du rectangle.

Pompe. Nous avons conservé aux orifices leur surface de section et ir enfoncement. Pour produire la même force que sur le *Waterwitch*, ous devons évidemment conserver au jet sa vitesse. Une fois que ous possèderons cet élément, nous aurons facilement le débit de la mpe, et, par suite, ses dimensions.

Malheureusement, je n'ai pu trouver aucun renseignement sur cette esse. Les expériences du navire cuirassé en question n'en parlent s. C'eût été cependant une donnée précieuse pour le sujet qui nous cupe, donnée qu'on se serait facilement procurée, en mettant, par emple, dans le courant de sortie du tuyau de décharge, et assez près l'orifice, un petit compteur à hélice, tel qu'on en emploie quelque-s pour remplacer le loch ordinaire. Le recul mentionné par le rap-rt de la commission à l'Exposition, que j'ai déjà cité, recul égal à 189 pour une vitesse de 9m474, soit 4m867 par seconde, n'est autre se que le rapport de la différence entre la vitessse de l'extrémité s pales de la turbine et la vitesse du navire, à cette même vitesse s pales : $\frac{V-v}{V}$, V étant la vitesse tangentielle de l'extrémité des les, et v la vitesse du navire. C'est une expression semblable, comme le voit, à celle qui donne le recul des hélices. L'analogie eût été ıs grande, cependant, et les résultats plus comparables, si V eût ex-imé la vitesse du courant d'eau à sa sortie des tuyaux. Quoi qu'il en it, le seul renseignement que nous puissions tirer de cette donnée, vitesse des pales, nous l'avons déjà dans les renseignements donnés r les expériences du *Waterwitch*. Nous savons que cette vitesse ıit de 9m5s. Or, il est impossible d'admettre [1] qu'avec des yaux de refoulement de 0m40 de diamètre, la vitesse du courant fût périeure à celle de la turbine. J'ai donc adopté ce chiffre de 9m50 nme vitesse d'écoulement de l'eau, ce qui revient à un débit de 550 tonneaux par heure.

Si maintenant nous supposons que notre pompe rotative Behrens

---

Voir ci-après, la raison qui m'a fait émettre cette opinion.

donne 120 tours par minute, il faudra qu'elle débite à chaque tour un volume de $1^{mc}.1875$.

Or l'appareil, disposé comme je l'ai figuré, est tout entier au-dessous de l'eau, à l'exception de la partie supérieure du cylindre à vapeur. A l'état de repos, les vannes ouvertes, il est donc toujours rempli d'eau, toujours amorcé, et l'équilibre existe dans toute la masse du liquide. La pompe qui doit communiquer à cette eau une vitesse de $9^{m}50$ est donc dans le cas d'une pompe à l'air libre qui aurait à élever de l'eau à la hauteur due à cette vitesse, c'est-à-dire à environ 4 mètres (aspiration et élévation ensemble). Je crois que dans ces conditions, on peut admettre, d'après M. Ledieu [1] et les expériences de Cherbourg citées par cet auteur, que le rendement de notre pompe Behrens est dans de très-bonnes conditions. Je suppose que ce rendement ou débit relatif soit de 0.7, chiffre qui convient aux bonnes pompes à piston élevant l'eau de 6 mètres. Le volume à engendrer par tour sera donc $\frac{1.1875}{0.7}$ ou $1^{mc}.695$.

Ce volume est évidemment égal à celui qu'engendre une seule des cames faisant un tour complet, et qui peut se représenter par l'expression;

$$V = \pi (R^2 - r^2) L.$$

en appelant R le rayon extérieur des cames; r leur rayon intérieur, ou ce qui revient au même le rayon de la douille servant d'étui à l'arbre, L la longueur du vide intérieur de la pompe. Fixons-nous pour r une valeur de $0^{m}10$, ce qui nous donnera, je crois, une résistance suffisante, et pour L, $1^{m}30$. Nous trouverons, en définitive, comme dimensions principales de la pompe :

Longueur des cames.....	$1^{m}300$
Rayon extérieur des cames.....	$0^{m}630$
Rayon intérieur des cames.....	$0^{m}100$

Dans tout ce qui précède, il n'a pas été question de la contraction

[1]. Ouvrage cité. La pompe du *Solférino* dont parle M. Ledieu, prenait l'eau dans la cale et la rejetait en dehors du bâtiment. Il faut donc lui supposer une élévation d'eau d'environ 8 mètres, conditions dans lesquelles son fonctionnement a été excellent. Elle aurait rendu à cette hauteur 1,200 litres d'eau, en engendrant un volume de 1,800 litres, ce qui donne un rendement de 8.66 qui nous autorise à employer dans le cas présent le chiffre 0.7.

qui doit exister à la sortie de la pompe. Afin de l'atténuer autant que possible, le tuyau T, se raccorde avec le cylindre de celle-ci, par une partie évasée. Je présume que sur le *Waterwitch*, on avait aussi pris quelques précautions à cet égard, et alors les deux appareils dépenseront la même quantité d'eau. Si, au contraire, sur le navire anglais, les tuyaux de refoulement commençaient par un orifice de même section que dans le reste de leur longueur, il y avait une contraction qui pouvait diminuer la dépense, jusqu'à n'être plus que les 0,80 de celle que nous avons supposée. Dans ce cas, les dimensions données plus haut à notre pompe seraient beaucoup plus fortes qu'il n'est nécessaire, et on pourrait sans danger réduire la longueur des cames, par exemple, à 1^m10.

Je ne puis entrer, à l'égard de cet organe, dans d'autres calculs. Un constructeur seul peut apprécier quelle épaisseur il faudra donner à l'enveloppe. Néanmoins on peut se rendre compte approximativement de son encombrement. Sa largeur extérieure sera d'environ 1^m60, sa hauteur de 2^m00 et sa longueur, comptée dans le plan longitudinal du navire, de 1^m40.

Machine à vapeur. — Mon but étant d'arriver à produire avec mon appareil le même résultat que sur le *Waterwitch*, je vais tâcher, par une série de suppositions, de trouver le travail utilement développé par la turbine de ce navire, et de là, en remontant, de calculer le travail moteur que devra développer la machine à vapeur rotative que j'emploie.

Dans les expériences du *Waterwitch*, dont j'ai déjà parlé, le travail développé par la vapeur sur les pistons de la machine motrice fut trouvé de 777 chevaux effectifs de 76 kilogrammètres, soit de 59,052 kilogrammètres. Supposons cette machine dans de bonnes conditions : le travail sur l'arbre de la turbine, le travail effectif, devait être égal aux 0,80 de celui qui était dévoloppé sur les pistons. L'utilisation de la turbine elle-même ne pouvait être supérieure à 0,60, le travail utile employé à projeter la masse d'eau nécessaire devait donc être au plus les 0,48 du travail moteur, soit 28,345 kilogrammètres. Ce chiffre est certainement un maximum, car le coefficient de 0,60 que j'ai employé pour la turbine est rarement atteint par les pompes de cette catégorie et celui de 0,80, pris comme rendement de la machine, est un des plus forts que l'on puisse admettre. M. Ledieu, en effet, dans son traité des appareils à vapeur, constate que ce coefficient

varie de 0,70 à 0,85 et qu'il est égal à 0,75 dans les bonnes machines ordinaires. Nous admettrons, toutefois, que le chiffre trouvé plus haut est bien la valeur du travail utile de l'appareil propulseur du *Waterwitch*.

Or, nous voulons arriver à produire la même force de recul. Supposons que les conditions d'action du jet d'eau dans le cas du navire anglais et dans le cas qui nous occupe soient les mêmes. Nous devons donc produire un travail utile de 28,345 kilogrammètres. Mais dans l'appareil que j'étudie, nous avons d'autres intermédiaires qu'une turbine et une machine à piston : nous avons par conséquent d'autres valeurs d'utilisation à faire entrer en ligne de compte.

Les résultats de l'expérience ont prouvé que dans la machine rotative Behrens, le rapport entre le travail sur l'arbre et le travail calculé sur les cames est à peu près le même que dans les machines ordinaires médiocres. Mais cependant, en se servant de diverses améliorations dont quelques-unes ont déjà été introduites dans la machine de cette espèce qu'on a essayée à bord du *Solférino*, M. Ledieu estime que l'on arrivera certainement à faire disparaître cette infériorité et à ramener ce rapport à 0,80.

Quant à la pompe du même système, on peut, d'après le même auteur, en évaluer l'utilisation à 0,80. L'utilisation totale de la machine peut donc être estimée à $0,8 \times 0,8$ ou 0,64. Combinant ce chiffre avec le travail résistant utile à produire, nous aurons $\frac{28,345}{0,64}$ ou 44,290 kilogrammètres, comme valeur du travail à faire développer sur les cames à vapeur. Quelles seront, pour arriver à ce résultat, les dimensions à donner au cylindre. Adoptons comme nombre de tours et comme longueur les chiffres déjà fixés pour la pompe. Conservons également le chiffre de 0^m10 comme rayon intérieur des cames. Supposons enfin que nous disposons de vapeur à la pression *absolue* de 2 atmosphères et demie à la chaudière et que le vide obtenu par le condenseur ou par tout autre procédé soit de 0^m62.

La formule qui exprime le travail du Behrens est donnée par M. Ledieu et peut d'ailleurs se trouver facilement. En effet, le travail alternatif de la vapeur sur l'une et l'autre cames de l'appareil a la même valeur au total que si cette vapeur agissait sur une seule de ces cames pendant toute la durée de sa révolution. Or le volume engendré par tour est égal à :

$$\pi (R^2 - r^2) L$$

i n est le nombre de tours et P la pression *effective*, l'expression que ous cherchons sera donc :

$$\text{Travail} = \frac{n}{60}\pi(R^2 - r^2)\,LP^{km}.$$

On remarquera que la pression P est la pression *effective* au cyyndre exprimée en kilogrammes. Or la pression *absolue* aux chaudières est, par hypothèse, de 190‰ de mercure et se réduit à 176‰ en retranchant la contre-pression du condenseur, qui est de 14‰. Je retranche de ce nombre 30‰ pour tenir compte des pertes dans les tuyaux et de l'inégalité de pression entre le cylindre et la chaudière. Ce chiffre est de beaucoup supérieur à celui qu'on admet pour les machines ordinaires [1], mais l'éloignement du cylindre et de la chaudière, dans le cas qui nous occupe, nous met dans des conditions particulières, et nous force à une longueur de tuyaux assez considérable. Enfin, pour compenser les pertes de travail résultant des frottements et surtout de la pompe à air, si on en établit une, je fais subir une dernière réduction de 6‰, qui me paraît suffisante, puisque cette valeur est celle qu'on emploie pour les machines ordinaires, dont le mécanisme, toujours plus compliqué, est par suite sujet à beaucoup plus de déperditions de travail que le Behrens. En résumé, avec toutes ces modifications, la vapeur agit *effectivement* sur les cames avec une tension de 140‰, soit une pression de 19,030 kilogrammes par mètre carré.

Remplaçons maintenant par des chiffres toutes les quantités que nous connaissons dans l'expression du travail, et nous en conclurons le dernier élément qui nous reste à déterminer, le rayon extérieur des cames R.

$$\text{Travail} = 44290^{km} = \frac{120}{60} \times 3.1415\,(R^2 - \overline{0.1}^2) \times 1.30 \times 19030.$$

D'où

$$R = 0^m5432.$$

Les dimensions principales de la machine à vapeur seront donc :

Longueur des cames	$L = 1^m300$
Rayon extérieur des cames	$R = 0^m544$
Rayon intérieur des cames	$r = 0^m100$

De même que, pour les calculs relatifs à la pompe, j'avais omis à

[1] Ledieu *Machines à vapeur*. Ce chiffre varie de 15 à 23 centimètres dans les machines ordinaires.

dessein de parler de la contraction, dans ces considérations sur la machine à vapeur, je n'ai pas fait mention du frottement de l'eau dans les tuyaux et de l'étranglement aux coudes. Ce sont là cependant des pertes de force très-appréciables. Mais on remarquera que sur le *Waterwitch* et dans mon appareil ces éléments sont égaux : on avait en effet, un coude brusque au sortir de la coque sur le navire anglais. J'ai un coude peut-être un peu moins brusque à l'arrière des tuyaux de refoulement. Dans le bâtiment qui nous a servi de point de départ, 1,200 litres d'eau par seconde étaient projetés par deux tuyaux de 15 mètres de longueur chacun et d'un diamétre de 0^m40. Dans mon système, la même quantité est projetée par un tuyau de 20 mètres de long et de 0^m56 de diamètre. Si on calcule les pertes de charge occasionnées dans les deux cas par le frottement, on arrive à des chiffres presque identiques. Le travail développé par chacune des deux machines étant également affecté par ces pertes de force, sans que j'en aie exactement calculé la valeur, on peut donc affirmer que la rotative Behrens produira, en définitive, le même résultat que la machine du *Waterwitch*.

L'encombrement de cette machine, placée comme je l'ai figurée sur la figure C, sera environ de 1^m60 de large, 1^m80 de long et 1^m20 de haut.

Quant au poids de la machine et de la pompe, on peut l'évaluer, par analogie, à environ 15 tonneaux.

Les mouvements de ces deux organes sont reliés, comme je l'ai dit dans la description générale, soit par des chaînes, soit par des courroies sans fin. Un troisième moyen consisterait à fixer sur les faces extérieures des roues d'engrenage de la machine un bouton excentrique de chaque bord. Sur ces boutons seraient attelées de petites bielles qui commanderaient par le même procédé les axes de la pompe. On aurait soin de caler différemment les têtes de bielles de chaque bord et on éviterait ainsi la difficulté qu'on pourrait sans cela éprouver à mettre la machine en marche. Ce procédé aurait sur les deux autres l'avantage de transmettre mieux le mouvement, mais il aurait l'inconvénient d'exiger une liaison plus stable entre la pompe et sa machine ; ce sont là des questions de détail qui seront toujours assez faciles à résoudre.

Dépense de vapeur. — En multipliant par le nombre de tours le volume engendré par une came du cylindre dans une révolution complète, on trouve comme volume de vapeur dépensée au cylindre, en

une heure, 8,402 mètres cubes. Or, si on tient compte de la déperdition de pression dans les tuyaux, cette vapeur n'arrive pas au cylindre avec plus de deux atmosphères de tension. Le poids de la vapeur dépensée sera donc de 9,410 kilogrammes par heure.

Or un kilogramme de vapeur sèche amenée au cylindre représente 1k21 sorti du générateur (Ledieu — *Machines*, n° 94). Donc nous devons compter sur une dépense totale de 11,386 kilogrammes d'eau vaporisée. Une chaudière règlementaire du type haut, à grilles longues et à 4 fourneaux, peut vaporiser jusqu'à 7,440 litres d'eau par heure (Ledieu.— *Machines*, n° 81) Il faudra ainsi que nous puissions isoler 7 à 8 fourneaux à un moment donné pour les besoins de l'évolueur. Comme il y a des chaudières règlementaires à 3, 4 et 5 fourneaux, il sera toujours possible de faire à bord d'un navire en armement, telle ou telle combinaison qui permettra l'isolement du nombre de fourneaux voulu.

Pour pouvoir comparer la force ainsi enlevée à celle qui reste disponible pour la propulsion, il est bon de remarquer ici que les corvettes cuirassées actuelles ont 18 fourneaux à grille longue. Le navire démonstratif auquel s'appliquent mes calculs, ce navire dont le maître couple est à celui de la *Belliqueuse*, comme 1,18 : 1, en aura donc théoriquement 21, toutes proportions gardées. Le rapport des consommations de calorique pour l'évolueur et pour la machine principale est ainsi au maximum de $\frac{8}{21}$. Je reviendrai plus tard sur cette valeur.

D'après les proportions appliquées ordinairement (Ledieu.— *Machines*, nos 135 et 130), le tuyau de vapeur doit avoir 600 centimètres carrés de section et celui d'évacuation 1,000. Le premier, d'un diamètre de 0m275, est représenté bifurqué sur l'avant du grand mât. Il y a ainsi deux orifices d'introduction, ce qui permet de les faire plus petits. L'évacuation se fait par deux tuyaux de 0m25 de diamètre, s'il y a deux condenseurs, comme je l'ai supposé.

Condenseur. — La proportion $\frac{\text{volume condenseur}}{\text{volume du cylindre}} = 1.4$ étant la plus forte qu'on emploie dans les machines à moyenne pression, nous aurons comme valeur de la capacité à donner au condenseur 1mc634 (h. = 1m10, long. = 1m14, larg. = 1m30). J'ai déjà dit qu'on pouvait le partager en deux. Cependant je l'ai figuré dans la planche sur l'avant

du grand tuyau d'aspiration, ce qui permet un accès facile autour de chacun des organes de l'appareil.

Quant à la quantité d'eau nécessaire pour la condensation, si on compte qu'il faut $23^{k}39$ d'eau à 15°, pour liquéfier et ramener à 40° un kilogramme de vapeur humide dépensée au cylindre (Ledieu. — *Machines*, n° 97-2), il est facile de voir qu'il faut à notre machine 220 tonneaux d'eau par heure. Cette eau est fournie, comme je l'ai dit, par un tuyau qui la puise au petit réservoir de cale R′ et qui la répand dans l'intérieur du condenseur au moyen des dispositions usitées en pareil cas. Or la vitesse de l'eau dans ce tuyau a pour pression

$$v = \sqrt{2g(10^{m}33 + \text{haut.de flott.au-dess.de l'orif.d'inj.} - \text{P. abs. au cond.}}$$

Si nous supposons que l'orifice intérieur d'injection soit à 1 mètre au-dessous de la flottaison, cette vitesse est de $13^{m}6$. La section du tuyau d'injection devra donc être de $0^{dmq}45$, ce qui revient à un diamètre d'un peu moins de $0^{m}08$.

Pompe à air. — Les 220 tonneaux d'eau de condensation, emmenant avec eux environ le vingtième de leur volume d'air, cette pompe devra être calculée pour engendrer par heure un volume de 250 mètres cubes. On trouve pour ses dimensions les chiffres suivants, en lui supposant le même nombre de tours qu'à la machine :

Longueur des cames	$0^{m}140$
Rayon extérieur des cames	$0^{m}264$
Rayon intérieur des cames	$0^{m}080$

Afin de diminuer le travail d'aspiration de l'eau et de l'air, nous donnerons au tuyau qui communique avec le condenseur une section un peu forte, soit $0^{mc}01$. Le tuyau de refoulement, auquel nous donnerons $0^{mc}0080$ de section, afin de ménager à l'eau une vitesse égale à celle du grand courant de refoulement, aboutira au grand tuyau d'évacuation sur l'avant du distributeur, ou simplement au grand tuyau d'aspiration. La position de cette pompe rotative est à peu près indifférente. Cependant sa place la plus naturelle est d'être collée contre le condenseur, où son tuyau d'aspiration vient, comme dans les appareils ordinaires, affleurer la surface du liquide, de manière à avoir un écoulement intermittent d'eau et d'air.

Le poids de cette pompe et du condenseur ne dépasserait pas, je crois, un tonneau.

J'ai déjà fait remarquer, dans le chapitre précédent, que cet organe

ıt loin d'être indispensable, selon moi. Un tuyau d'extraction de $0^{mc}01$ ɜ section, aplati de façon à se raccorder plus facilement au grand ıyau d'aspiration aplati lui-même, remplirait très-probablement le ıême but avec beaucoup plus de simplicité.

Réservoirs d'aspiration. — Le premier, et le plus grand de ces éservoirs, construit comme celui qui existe à bord du *Waterwitch*, st percé, à la partie inférieure, de petits trous de $0^{m}03$ de diamètre. Cela exige, sur un navire en bois, une transformation des fonds, mais sur un navire en fer, le changement est insignifiant et n'influera pas beaucoup sur la solidité, puisque rien n'empêche de laisser en place les couples et les carlingues.

La quantité d'eau que fournirait un de ces trous, en supposant le tirant d'eau moyen de 6 mètres, et le navire immobile serait, par seconde, $\pi r^2 \sqrt{2g} \times$ tirant d'eau $\times$ 0,6 (coefficient de contraction de la veine liquide), soit 4'62 ou, par heure, 16,632 litres. Mais quand le navire sera en marche et que l'eau glissera contre ses flancs, nous devons faire une grande réduction sur ce chiffre, par suite de la difficulté que l'eau éprouvera à entrer dans des trous dont le plan sera parallèle à sa direction. Admettons qu'à toute vitesse, il descende au-dessous du quart de sa valeur au repos. Mettons 4,000 litres par orifice : Nous devrons en percer 2,140 qui occuperont une surface d'environ 3 mètres de largeur sur $2^{m}50$ de longneur, en supposant qu'on laisse entre les parties les plus rapprochées de deux trous voisins, un écartement égal au diamètre.

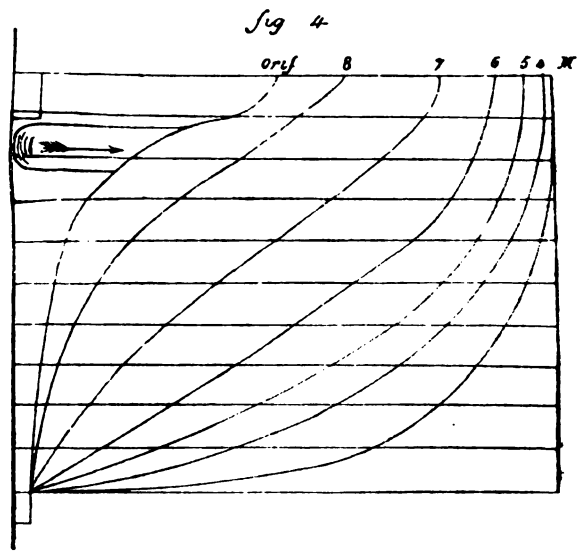
Du reste, si on peut percer des trous plus grands, le débit, en marche, y gagnera très-probablement, sans qu'on soit obligé d'agrandir a surface de prise d'eau.

La hauteur du magasin R, quoique indépendante du débit, devra ɜpendant être assez grande pour que les vannes qui font communiquer les deux réservoirs n'aient pas des dimensions exagérées dans le ens horizontal. Il convient donc de fixer cette hauteur à environ $^{m}70$ ou $0^{m}80$ dans le milieu, la face supérieure de la caisse étant orizontale.

Le second réservoir, de même hauteur que le premier, mais d'une ɔngueur et d'une largeur beaucoup moindres et variables d'ailleurs, u gré du constructeur, est ajouté à l'appareil pour faciliter les visites t aussi pour le cas d'une voie d'eau, afin qu'en fermant en partie u en totalité les vannes qui réunissent les deux réservoirs et ou-

vrant celle qui communique avec la cale, on puisse épuiser celle-ci.

Ces deux caisses sont construites en tôle. La première est boulonnée avec le bordé du navire, dont elle fait pour ainsi dire partie, et doit être consolidée contre la pression de l'eau, au moyen d'une charpente en fer spéciale reliée à la membrure. J'ai déjà fait remarquer que rien n'empêche de conserver les pieds des couples et les carlingues tels qu'ils sont. Il suffit d'avoir soin de laisser au réservoir une hauteur suffisante pour que les compartiments ainsi créés communiquent facilement entre eux. Le second réservoir, collé contre le premier, n'a pas de place fixe : il peut être placé sur l'avant ou sur l'arrière de celui-ci. il peut aussi être d'une forme régulière et n'est astreint qu'à la condi- l'on d'offrir une face supérieure assez grande pour qu'on puisse y ajuster les tuyaux d'aspiration et d'injection. Sur la figure ci-jointe, je lui ai supposé les dimensions suivantes : h. = 0m80, larg. = 1m30. ng. = 0m80.



Couple du navire démonstratif.
Échelle 0m01 par mètre et 0m00921 par mètre.

Quant aux vannes, leurs dimensions ne sont pas astreintes à une grande précision. Il suffit qu'elles soient assez grandes pour ne pas retarder le mouvement de l'eau. Les deux vannes qui réunissent les

réservoirs doivent donc avoir ensemble plus de $0^{mc}250$ soit $0^{mc}30$, par exemple. La troisième ouverture est encore moins sujette à une règle. Il est difficile en effet d'admettre des voies d'eau donnant 8,000 tonnes par heure, auxquelles on essaye de résister. C'est donc un détail laissé à l'appréciation du constructeur. Il sera bon toutefois de prendre le plus de précautions possibles contre l'envahissement des corps étrangers charriés par l'eau de cale, afin d'éviter les détériorations qui ne manqueraient pas de se produire dans les surfaces frottantes de la pompe.

Tuyaux d'aspiration et de refoulement. — La section des tuyaux d'aspiration et de refoulement, devant évidemment égaler au moins celle des orifices de décharges, est de $0^{mc}250$. Il y aura, du reste, avantage, chaque fois que ce sera possible, à augmenter un peu cette dimension. On atténuera ainsi, en partie, la perte de force produite par la grande longueur de la conduite.

Ces tuyaux sont en cuivre rouge et, le plus possible, cylindriques. Cependant il y a avantage à les aplatir dans certaines parties. Ainsi aux raccordements avec les orifices de décharge, et avec ceux du distributeur, leur section devient rectangulaire ou carrée. La construction des orifices et du distributeur, lui-même, est ainsi simplifiée. D'un autre côté l'utilisation de la pompe exige qu'on diminue le plus possible la dimension des orifices d'introduction et d'évacuation dans le sens perpendiculaire aux génératrices du cylindre. On est donc forcé, en cet endroit, de donner aux raccordements et aux tuyaux une section rectangulaire assez aplatie. J'ai donné à ces orifices de la pompe une largeur de $1^{m}25$ et une hauteur de $0^{m}20$, en ayant soin d'en évaser un peu l'entrée, afin de diminuer, le plus possible, la contraction.

On pourra fixer l'épaisseur de ces tuyaux de manière à les avoir le moins pesants possible ; 4 $^{m}/_{m}$ seront suffisants, si les tuyaux en question sont soutenus à des intervalles assez rapprochés. Aux coudes, cette épaisseur sera portée à 6 $^{m}/_{m}$. Il est nécessaire, en outre de renforcer le coude arrière des tuyaux de refoulement, en l'appuyant sur un massif en charpente qui servira de buttée au recul. Ce sera facile puisque ce coude est déjà à toucher le massif arrière du bâtiment.

On aura ainsi des tuyaux qui pèseront en moyenne 65 kilogrammes le mètre courant. Partant de ce chiffre, et tenant compte de la bifur-

cation sur l'arrière du distributeur, nous aurons, en fin de compte, un poids de trois tonneaux et demi pour le tuyautage.

Distributeur. — Les cotes employées sur la planche donneront les dimensions des diverses parties de cet organe, mieux que ne le ferait une description détaillée. Ces chiffres étant pris comme point de départ, l'effort total sur la surface du papillon sera d'environ 317 kilogrammes. Pour arriver à cette évaluation, j'ai adopté la proportionnalité de la résistance au carré du sinus de l'angle d'incidence, et comme valeur de cette résistance par mètre carré et par mètre de vitesse, celle de 100 kilogrammes, à laquelle arrive l'amiral Bourgois d'après les expériences de l'amiral Halsted sur le gouvernail du *Warrior*.

La manœuvre de ce papillon peut se faire par l'axe ou par une tringle. Dans cette dernière disposition la longueur de la rainure à pratiquer dans la plaque de bronze AB est de 0^m04.

En tous cas il sera facile, suivant le dispositif adopté, de se rendre compte de l'effort à exercer sur la roue qui commandera le distributeur, en partant du chiffre donné plus haut [1].

La caisse sera coulée en bronze et son épaisseur sera fixée par des personnes plus compétentes.

Avant de terminer cette question de chiffres, il est bon de noter quelle est la quantité d'eau contenue dans tout l'appareil, entre les vannes du réservoir d'aspiration et celles de l'orifice de décharge. C'est cette quantité d'eau qu'on aura à laisser écouler dans la cale lors d'une réparation. Elle s'élève à 11 tonneaux seulement, ce qui sera toujours facile à épuiser avec les pompes ordinaires du navire.

On peut maintenant se rendre compte de l'encombrement de l'appareil. Sans parler des tuyaux, et à ne parler que de la pompe, de la machine et du condenseur tels qu'ils sont groupés sur la figure, il est facile de voir que ces trois organes tiennent dans un parallélipipède de 2^m80 de hauteur, 2^m90 de longueur et 1^m60 de largeur. En tout ils occupent un volume de 13 mètres cubes, ce qui représente le volume d'une chambre de bord ordinaire. Les tuyaux, de leur côté, occupent un volume d'environ 10 mètres cubes, répartis presqu'en totalité sur des espaces ordinairement vides, tels que des coursives, et n'enlèvent par conséquent aucun espace essentiel.

---

[1] Sur la tringle figurée (*fig.* 3), cet effort serait de 170 kilogrammes.

A un autre point de vue, en récapitulant les poids assignés à chacune des parties de l'évolueur, on trouve que l'appareil complet vide apportera à bord une charge supplémentaire d'environ 25 tonneaux.

VI. — Manœuvres et avantages.

Pour terminer tout ce qui a rapport à l'appareil, tel que je le propose, il me reste à examiner la manière dont on l'emploiera, suivant les circonstances, et à montrer ses principaux avantages.

Les règles générales de manœuvre de l'évolueur sont simples à formuler : nous admettons que les feux de la machine principale aient été allumés. Du reste on pourrait, au besoin, n'allumer que la ou les chaudières disposées pour l'évolueur.

Un peu avant l'instant où le commandant voudra se servir de cet appareil, il donnera l'ordre dans la machine de mettre en mouvement la pompe de refoulement. Si tous les feux sont allumés, on isolera alors les chaudières spéciales et on ouvrira le papillon de prise de vapeur de la rotative. A partir de ce moment, le mécanicien chargé de cette machine n'aura plus à s'occuper que de lui conserver son nombre de tours normal, les embardées que le commandant voudra ordonner dans la suite n'influant en rien sur sa marche. La pression aux chaudières devra être d'environ 114 $^{\circ}/_{m}$ au manomètre.

Les évolutions seront alors déterminées par la manœuvre d'une petite roue placée dans le blockhaus ou dans tout autre lieu où elle sera le mieux à portée du commandant. Un seul homme la manœuvrera facilement et presque instantanément, puisque l'effet du courant d'eau sur la valve du distributeur ne fera que faciliter la mise toute d'un bord. Il va sans dire que pour la marche directe, on maintiendra le papillon dans sa position médiane. Le courant d'eau partagé alors par la moitié dans chacun des tuyaux de refoulement, ne produira aucune évolution.

Dans le cas d'une voie d'eau, nous avons vu qu'en ouvrant la vanne du petit réservoir R' à la cale, et fermant convenablement les deux autres, on peut épuiser au moyen de la pompe de refoulement une quantité d'eau énorme.

Enfin si une avarie vient à se produire dans l'appareil lui-même, elle ne peut avoir lieu qu'à l'intérieur du navire. En fermant les vannes du grand réservoir et des orifices d'évacuation, on sera libre de lais-

ser écouler dans la cale l'eau qui remplit le tuyautage et de faire ensuite à loisir les réparations exigées. Cependant si l'avarie en question se trouvait dans le réservoir d'aspiration même, la fermeture des vannes serait inutile. Mais il n'y a pas plus de chances pour un accident dans cette partie que pour une voie d'eau ordinaire. On aurait alors à employer les moyens de réparation usités en pareille circonstance, mais on remarquera toutefois, que les faces internes de cette caisse étant planes, il y aura plus de ressources dans ce cas-ci que d'habitude.

Je diviserai maintenant les manœuvres du bâtiment en trois catégories : les manœuvres sur rade, les manœuvres dans la navigation du large et les manœuvres de combat. Voyons comment ces diverses circonstances se trouveront modifiées par l'introduction de l'organe nouveau.

On remarquera d'abord que l'ancien gouvernail subsiste toujours concurremment avec le nouveau. Leur action et leur manœuvre étant complétement distinctes, rien n'empêche de conserver le premier, surtout si on considère que l'évolueur, muni, comme il l'est, d'une machine à vapeur, ne doit être que d'un usage accidentel.

Ceci établi, chaque fois qu'on aura à manœuvrer sur une rade étroite ou dans un port, on voit sans peine toutes les facilités qu'on retirera de pouvoir faire tourner le navire sur place sans faire marcher la machine. Je sais que certaines personnes n'admettent pas que cet avantage mérite d'être cité. Ce n'est pas en effet un motif suffisant à lui seul pour l'installation de l'évolueur à bord des bâtiments. Malgré cela, le commandant qui aura sous sa main un appareil de ce genre y trouvera plus d'une fois de grandes commodités.

On peut, en outre, se demander si le noûvel appareil refusera, comme l'ancien, ses services dans la marche en arrière. Si, comme le présume l'amiral Bourgois, la dénivellation de l'eau sous les formes de l'arrière est la cause principale de l'inefficacité du gouvernail dans cette circonstance, cela tient aussi un peu à ce que la marche en arrière étant rarement rapide, elle ne permet pas à cet organe de développer sa puissance. L'évolueur, au contraire, agit toujours avec la même force, et pourra sans doute, surmonter cet obstacle.

Dans le second cas, lorsque le navire navigue au large, les embardées nécessitées par le maintien du cap donné sont toujours d'une étendue restreinte. L'ancien appareil sera donc toujours employé ex-

clusivement. Son économie lui donne alors une immense supériorité sur l'évolueur. Cependant, même à la mer, ce dernier pourra devenir utile en évitant les embarras et même les dangers où l'on se trouve chaque fois qu'une avarie oblige à créer un gouvernail de fortune.

Enfin nous arrivons à cette phase de la vie du navire en vue de laquelle il a été spécialement construit et aménagé : le combat.

Tout d'abord, il faut reconnaître à l'évolueur une invulnérabilité absolue dans un tir d'artillerie ou dans un abordage. Cet avantage en commanderait l'adoption, alors même que ses effets comme giration ne répondraient pas tout à fait à ce que font espérer les calculs précédents. De plus, cette force giratoire s'ajoutant sans encombre à la force de même espèce produite par la manœuvre du gouvernail, on aura, tant que celui-ci subsistera et que la machine tournera, une vitesse d'évolution bien supérieure [1], et cela sans recourir à l'augmentation de surface du gouvernail, qui est toujours compromettante pour la solidité de l'arrière.

Si, dans la suite les chances de la lutte veulent que le gouvernail soit mis hors de service, il nous restera toujours l'évolueur qui nous permettra, soit de continuer dans les conditions ordinaires, soit de nous retirer de la mêlée, mais qui au moins nous évitera de rester au milieu des combattants sans pouvoir parer leurs abordages.

J'ai supposé plus haut, que la machine de l'évolueur marcherait pendant toute la durée des manœuvres. C'est en effet ce qu'il y a de plus simple. On conçoit cependant qu'on veuille, dans les intervalles des virements de bord, pouvoir profiter de toute la puissance du moteur principal. Il sera possible dans ce cas, au moyen du porte-voix,

---

[1] Il est facile de la calculer approximativement. Appelant r la composante latitudinale de la résistance du gouvernail, on a évidemment

$$rl + Fb = \frac{1}{4} K'D^2 l^3 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2.$$

Mais rl et Fb, étant égaux, ont chacun pour valeur $\frac{1}{4} K'D^2 l^3 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$.

Donc

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{d\theta}{dt} \sqrt{2}.$$

Le navire idéal tournant en 5^m30^s, sous l'action de son gouvernail seul ou de son évolueur seul, ferait donc son tour en 3^m53^s, ce qui serait la vitesse la plus grande obtenue jusqu'à présent sur un navire de cette taille.

de faire successivement fermer ou rétablir la communication de la chaudière spéciale. Comme les orifices d'aspiration et d'évacuation sont toujours sous l'eau, il n'y a pas à craindre que la pompe se désamorce : elle est toujours prête à fonctionner instantanément. Il n'y aura à considérer que l'embarras et la sécurité plus ou moins grande que présentent les communications au porte-voix. Le commandant sera le seul juge de l'opportunité que présentent ces alternatives, mais je crois que, dans un engagement, lorsque le combat sera définitivement accepté de part et d'autre, et qu'il n'y aura plus à chasser l'adversaire, il n'y aura pas un bien grand intérêt à marcher à toute vitesse dans la mêlée, et qu'alors on pourra bénéficier de toute la simplicité de manœuvre de l'évolueur.

Cette remarque sur la diminution des vitesses pendant la lutte, répond en même temps à une objection grave que l'on pourra faire au nouvel appareil : nous enlevons à la machine principale une notable portion de la vapeur destinée à l'actionner. En effet, nous détournons environ le tiers de la puissance de l'appareil évaporatoire [1]. Mais ce chiffre n'a rien d'exorbitant si on examine ce qui se passe sur les navires munis du gouvernail actuel. Recourons au tableau des expériences giratoires des navires anglais que nous avons déjà invoqué. Nous y trouverons en regard les vitesses initiales et les vitesses pendant l'évolution avec toute la barre :

	Vitesse initiale	Vitesse pendant l'évolution	Différence.	Moyenne.
	—	—	—	—
Ocean.....	12n9	9n0	3n9	
Lord Clyde.....	11n74	8n0	3n74	
Achilles.....	13n4	10n3	3n1	3n0
Caledonia.....	12n86	10n4	2n46	
Bellerophon....	14n20	12n5	1n7	

La moyenne de la vitesse, absorbée pour ainsi dire par la composante longitudinale de la résistance du gouvernail est donc de 3 nœuds, et l'on voit que pour les deux premiers navires elle dépasse de beaucoup ce chiffre. Si nous calculons pour l'*Achilles* qui est dans la moyenne, le rapport $\frac{KB^2V^2 - KB^2V'^2}{KB^2V^2}$ ou simplement $\frac{V^2 - V'^2}{V^2}$, de

[1] On a vu, plus haut, que ce rapport est compris entre $\frac{7}{21}$ et $\frac{8}{21}$.

la perte de poussée à la poussée initiale, nous le trouvons égal à 0^m41. Ainsi plus du tiers de la force de la machine se trouve dans ce cas perdu pour la poussée en avant. Comme il n'y a pas lieu de supposer que notre jet d'eau retarde sensiblement la marche du navire, l'avantage au point de vue de la diminution de vitesse est encore en notre faveur.

Enfin, le fonctionnement de notre appareil étant absolument indépendant de celui de la machine principale, les *cercles morts*, d'une importance si capitale dans le combat, se trouveront réduits autant que le commandant le jugera convenable, et nous ne serons plus astreints, comme maintenant, à faire toujours marcher en avant, sous peine de ne plus gouverner.

A ce sujet, je me permettrai une remarque. En étudiant les expériences giratoires anglaises et françaises, il semble que les deux nations aient deux manières d'apprécier les qualités d'un navire. Les Anglais s'occupent surtout de la rapidité de rotation ; les Français paraissent s'attacher davantage au diamètre des cercles décrits. Je sais bien que ces deux évaluations sont intimement liées avec la vitesse. Cependant, elles indiquent des tournures d'idées un peu différentes, et celle qui me parait préférable est encore la nôtre, qui semble faire plus de cas de la dimension des cercles morts que de la rapidité avec laquelle le navire peut se retourner contre son adversaire, d'autant plus que ce temps employé à faire un tour complet, augmentant quand la vitesse initiale diminue, deviendra un renseignement bien incertain pour les luttes futures où il me paraît difficile d'admettre que les combattants marcheront à toute vitesse. Déjà, nous voyons qu'à Lissa, le seul exemple d'une mêlée que nous ayons depuis la transformation des marines, la plus grande partie des navires avaient réduit leur vitesse le plus qu'ils avaient pu. Il est bien certain que dans cette circonstance, la connaissance de leur cercle mort à toute vitesse, qui est un maximum, leur était plus utile que celle du temps mis à faire une évolution complète à toute vitesse, quantité qui représente un minimum au-dessus duquel les autres valeurs peuvent varier presque à l'infini.

Avec l'évolueur, le temps étant fixe et le diamètre du cercle mort à la disposition du commandant, on voit de suite la sûreté de manœuvre que l'on retirera de cet appareil.

Un avantage que je pourrais ajouter en finissant, c'est la suppression de la première des trois périodes de l'évolution. La production

paraît d'avance probable que les grandes vitesses seront peu économiques et qu'il sera préférable de garder des orifices aussi grands que possible. Les expériences peuvent décider la question, et la vitesse la plus avantageuse étant une fois connue, on en déduira la section à donner à l'orifice.

Nous procéderons évidemment de même quand il faudra passer à un autre navire. En admettant toujours les proportionnalités énoncées plus haut, j'ai cherché les dimensions de l'évolueur qu'il faudrait appliquer au *Bouledogue* pour le faire tourner en quatre minutes (évolution plus rapide que celle qu'il possède en ce moment). Les dimensions de ce bâtiment sont : longueur 59^m37, largeur 14^m50, tirant d'eau moyen 5 mètres ; déplacement, environ 2,500 tonneaux. J'ai supposé $l = 32$ mètres et $b = 28$ mètres. On arrive facilement à trouver que la force nécessaire pour faire évoluer ce navire est de 1,492 kilogrammes ou plus simplement 1,500 kilogrammes. Le recul nécessaire pour le *Bouledogue* et celui que j'ai employé dans le courant de ce travail, sont donc entre eux dans le rapport de 5 à 8. Cela donne:

Dimensions de l'orifice, 0^m40 sur 0^m39. — Vitesse de l'eau, 9^m5. — Diamètre des grands tuyeaux cylindriques, 0^m44. — Machine : rayon extérieur des cames, 0^m50 ; rayon intérieur des cames 0^m10 ; longueur, 1^m. — Pompe : Rayon extérieur des cames, 0^m39 ; rayon intérieur, 0^m10 ; longueur, 1^m. — Débit par heure, 5,350 tonneaux.

L'encombrement de la machine, de la pompe et du condenseur ne dépasserait pas 8 mètres cubes.. Pour le résultat à obtenir, ce volume est assurément très-faible. Il est, en tout cas, beaucoup moindre que celui de la petite machine de l'appareil servo-moteur qui sert à manœuvrer le gouvernail du navire en question. Cette machine, on le sait, occupe toute la hauteur du faux-pont, dans un espace de 5 mètres de long sur 2 mètres de large, soit environ 20 mètres cubes. Pourquoi ne garderait-on pas la roue et la drosse anciennes pour les manœuvres ordinaires de ces béliers et n'installerait-on pas à bord de chacun d'eux un évolueur qui en ferait des navires de combat très-sérieux ?

J'ignore le résultat des expériences du *Bouledogue ;* je sais seulement que le *Cerbère*, bâtiment assez semblable, a obtenu des vitesses de 11 nœuds 5. Pourquoi, l'éperon étant désormais considéré comme la seule arme de nos navires, n'en viendrait-on pas, d'ici à peu de temps, à adopter comme type de cuirassés d'escadre, des bâtiments

comme ceux-là, doués cependant d'une vitesse plus grande, mais conservant toujours ce peu de longueur relative, qui les rend particulièrement aptes aux évolutions rapides ? Etant donnée la même dépense [1], on pourrait avoir une escadre de *Bouledogues* et de *Cerbères* une fois et demie plus nombreuse qu'une escadre de *Provences* et de *Valeureuses*, deux fois plus nombreuse qu'une escadre de *Marengos*. Or, il est admis, je crois, par tous ceux qui ont étudié la tactique nouvelle, que le nombre sera désormais, sur les champs de bataille, d'une importance bien autrement grande qu'autrefois. Reste à savoir, cependant, si, en conservant d'aussi petites dimensions aux navires, on pourra leur donner une vitesse suffisante pour leur permettre d'engager à volonté le combat avec un ennemi moins nombreux, mais plus rapide. Cette question, je le sais, a été souvent posée. Mais, cependant, si on songe que les bâtiments de ligne n'ont plus besoin maintenant de tous ces équipages, de ces vivres et de ces logements qui encombraient les anciens vaisseaux, si on consent à ne plus les considérer que comme des *éperons à vapeur* et à tout sacrifier à la machine, elle me semble encore susceptible d'une solution favorable. D'ailleurs, ce que nous voyons faire en ce moment aux Anglais, qui arrivent à donner des vitesses de 9.5 nœuds à un canot de 9 mètres, et de 15.5 nœuds à une embarcation de 16 mètres [2], n'est-il pas fait pour engager dans cette voie ?

Jusqu'à présent j'ai toujours supposé que l'évolueur était placé à l'arrière du navire. Il était naturel de placer les orifices le plus loin possible du centre de gravité qui se trouve toujours en avant du milieu de la coque. On conçoit cependant que rien n'empêche de le placer sur l'avant.

L'amiral Cosnier, dans ses *considérations sur la forme des carènes*, proposait en 1869 de reculer le maître-couple des navires longs et de le reporter sur l'arrière du milieu de leur longueur. Il citait, à l'appui de sa théorie, des navires réputés pour leur marche, tels que la *Ville de Paris* et le *Pereire*, de la compagnie transatlantique. Si on ne revient pas, comme je le souhaitais tout à l'heure, aux navires très-courts, on sera obligé, un jour ou l'autre, d'adopter ses idées. Si les

---

[1] Prix de revient du *Marengo* tout armé : 7 millions ; *Provence*, 5,440,000 francs ; *Cerbère*, 3,440,000 francs. (Dislère, *De la marine cuirassée*.)

[2] *Revue maritime et coloniale* de 1873. Ces deux embarcations viennent de la maison Thorneycroft.

nouveaux bâtiments sont munis d'un évolueur, on sera conduit à le mettre sur l'avant afin de profiter ainsi du grand bras de levier qu'on pourra donner au couple d'évolution. L'installation de l'appareil sera toujours la même que celle que j'ai décrite. Toutefois cette disposition sur l'avant des navires sera doublement avantageuse.

En effet, les dimensions que j'ai assignées aux orifices de décharge sont rapportées à la projection de ces orifices sur le plan longitudinal. On voit sur la figure 4 (*pl.* B) quel développement ces ouvertures ont en réalité quand on les perce dans les couples extrêmes de l'arrière. A l'avant, au contraire, les couples ont une forme qui se rapproche beaucoup d'un V rectiligne et assez aigu. A projection égale, la surface à percer dans la coque à cet endroit sera donc beaucoup moins grande. Ce premier point est un avantage pour la construction. En outre et toujours à cause de la forme régulière des couples avant, il sera possible d'enfoncer les orifices au-dessous du niveau de l'eau beaucoup plus qu'on ne peut le faire derrière, où les formes du navire sont trop evidées pour qu'on puisse y loger le coude que font les grands tuyaux d'évacuation. Le jet d'eau étant ainsi lancé plus bas, on pourra restreindre le volume d'eau à projeter, sans altérer pour cela la force de recul. Donc on pourra diminuer l'encombrement de la pompe.

En enfonçant ainsi les orifices, on évitera en même temps un inconvénient inhérent à la forme même du navire. Je veux parler de la possibilité d'un coup d'éperon, qui, à la suite d'un abordage trop oblique glisserait le long de la coque et rencontrerait les bords de cette ouverture. Il est certain qu'alors la muraille souffrirait presque autant que si l'abordage eut eu lieu normalement. L'évolueur étant placé derrière, il n'y a pas à craindre un accident de ce genre, précisément à cause de la rentrée inférieure des couples qui sont ainsi soustraits, dans la partie qui nous intéresse, au contact d'un éperon de forme ordinaire. Devant, au contraire, les formes du navire sont moins fuyantes. Ce contact est possible, et c'est à ce point de vue qu'on a le plus grand intérêt à placer les orifices de l'évolueur à 3 mètres ou 3m50 environ au-dessous de la flottaison.

Ainsi donc, que les navires de combat soient longs ou courts, on pourra toujours leur appliquer l'évolueur que j'ai décrit dans les pages précédentes. Mais il y a, comme je l'ai déjà dit dans ce chapitre, plus d'une expérience à faire en hydraulique avant d'arriver à pouvoir raisonner sûrement les résultats de cet appareil. Serait-ce

trop oser que de demander au département de la marine de provoquer et d'aider quelques recherches dans ce sens. Qu'on ne croie pas, du reste, qu'en ce moment je ne plaide que ma propre cause. Un de nos amiraux, que je ne me crois pas autorisé à nommer, prétend que l'avenir est aux navires amphidromes armés d'éperons à l'avant et à l'arrière, mus par un propulseur hydraulique qui chasserait l'eau dans un ou deux grands tuyaux droits allant d'un bout à l'autre de la coque. La marche pourrait ainsi être renversée instantanément.

On voit de suite quelle supériorité aurait un bâtiment pareil. Deux fois plus armé que les cuirassés actuels à un seul éperon et ayant moitié moins d'évolutions à faire, à chaque bond ce navire pourrait faire une victime. Voilà, certes, une idée séduisante. Mais pour réaliser un projet semblable, il faut avoir un point de départ théorique. C'est ce qui nous manque, c'est ce qu'on pourrait avoir à peu de frais dans un port de guerre.

Maintenant que cette étude est terminée, je demande à en rappeler le but. Je n'ai pas la prétention d'avoir construit de toutes pièces une machine qui n'ait plus besoin que d'être ajustée. Les diverses dimensions que j'ai obtenues et indiquées, je suis loin de les donner comme rigoureuses. Je les ai calculées avec la seule intention de nous fixer sur le poids, l'encombrement et la dépense de l'appareil que je propose, en un mot sur ce qu'il peut avoir de pratique. Je crois avoir obtenu ce résultat. Si on adopte l'*évolueur hydraulique*, il faudra évidemment en calculer les données plus exactement que je ne l'ai fait. On aura certainement des chiffres différents des miens. Mais je suis persuadé que ces différences seront assez faibles pour ne pas faire varier l'opinion que l'on pourra s'être faite sur le nouvel appareil. Je souhaite donc, en terminant, que cette opinion n'ait pas été trop défavorable dès l'abord, et je prie mes lecteurs de faire, dans leurs appréciations au sujet de mon travail, la part des difficultés qui se sont naturellement offertes à moi dans une étude qui sort un peu des recherches habituelles d'un officier naviguant.

R. Boucher,
Lieutenant de vaisseau.

CHRONIQUE

MARITIME ET COLONIALE.

Le *Diamond* et l'*Assistance*, corvette et transport anglais. — Constructio bâtiment sans membrure. — Aperçu théorique sur la résistance et l'a ment des coques des navires en fer. — Réparations de l'*Eurydice*, tr français. — Amarrage métallique pour les bas furins et étais de nav Manœuvre du gouvernail. — Du nettoyage des carènes des navires à Construction et emploi des bateaux-porte. — Résultat du voyage du *Pr* navire anglais à hélice. — Vapeur pour la navigation dans les can Premiers essais du *Raleigh*, frégate à hélice anglaise. — Essais du — Nouvelle disposition d'hélice. — Régulateur pneumatique pour chines marines. — Nouveau moteur à vapeur de M. Siemens. — fonctionnant avec du pétrole pour combustible. — Appareil Field p pêcher la formation du tartre adhérent dans les chaudières. — Socié surances contre les explosions de chaudières. — Circulaire de l'Amir la conduite des machines et des chaudières marines. — L'artillerie — L'artillerie Withworth. — Le canon de côte italien et la fon Turin. — Tir des canons à bord au moyen d'un appareil électrique. de l'Amirauté anglaise pour la pratique des torpilles. — Expérience pilles à Newport. — Les navires porte-torpilles. — Les torpilles dans l du Paraguay. — La marine militaire de l'Espagne en 1874. — L: militaire de la Suède et son budget. — La marine militaire de la N son budget. — La marine militaire du Japon. — L'arsenal chinois Chang-Miao. — Tableau général des mouvements du cabotage pend née 1872. — Navigation de l'Algérie en 1871. — Le Gabon. — Note Tuamotous. — Les routes en pleine mer. — Phare de l'île de Jersey rections du théodolite. — Note sur l'extinction des incendies à terre. version des mesures autrichiennes de longueur en mesures métriques. tauration de l'acier brûlé. — Travaux adressés à la *Revue*.

Le Diamond et l'Assistance, corvette et transport anglais. — Nous trouvons dans l'*Iron* les notes suivantes sur ces deux navires, dont le lancement a eu lieu récemment :

« L'*Assistance* a été lancée au chantier de M. Green, à Blackwall. Il est destiné au transport des troupes, est construit en fer avec une étrave droite et porte trois mâts goëlette seulement. Sa longueur est de 250 pieds (75^{m}), sa largeur 38 pieds (11^{m}5), son tonnage 2,037, sa force de machine, 1,300 chevaux. Il sera aménagé pour recevoir 21 officiers de troupes, 10 dames, 800 soldats, 132 femmes, 10 sergents d'état-major et leurs femmes, un équipage de 80 hommes, 130 chevaux de cavalerie et un hôpital pour 12 hommes. On se sert de la vapeur pour manœuvrer le gouvernail, la cargaison, et lever l'ancre; le navire est construit avec double coque et compartiments étanches. Un trait particulier de ce bâtiment, c'est une fausse quille en bois outre la fausse quille ordinaire, de sorte qu'il peut toucher légèrement sans être gravement avarié. Le système de ventilation et d'autres dispositions de ce genre sont d'une grande perfection. Les ponts et les autres pièces de bois sont en teck.

« La corvette à hélice de Sa Majesté, le *Diamond*, 14 canons, 1,405 tonneaux, 350 chevaux-vapeur, vient d'être lancée à Sheernen. Sa longueur de perpendiculaire en perpendiculaire est de 220 pieds (66^{m}) : la plus grande largeur de 37 pieds (11^{m}), son creux sur quille de 13 pieds (4^{m}) ; son tirant d'eau avant 14 pieds 9 pouces (4^{m}43) ; arrière 16 pieds 9 pouces (5^{m}2). »

Traduit par H. DE BIZEMONT.
Lieutenant de vaisseau.

Construction d'un bâtiment sans membrure. — Les journaux américains on fait quelque bruit d'un nouveau genre de construction de navire qui a été entrepris à East-Boston, par M. Néhémiah Gibson, et dans lequel la membrure serait presque complétement supprimée. L'*Advertiser* de Boston donne à ce sujet les renseignements suivants :

Le bâtiment en question à 37^{m}33 de longueur de quille, 42 mètres sur le pont, 9^{m}90 de largeur au maître bau, 3^{m}71 de creux de cale et 0^{m}10 de lisse à mi-hauteur des petits fonds. L'avant est fin et son étrave à beaucoup d'élancement. L'étambot s'élève tout droit et les formes de la carène sont très-arrondies, de façon à réunir les meilleures conditions de déplacement et de légèreté. La quille est en sapin dur et a une section de 0^{m}30 sur 0^{m}35. Elle porte trois carlingues centrales

superposées ayant chacune 0m35 d'équarrissage ; de chaque côté il y en a d'autres de renfort qui ont 0m25 sur 0m30.

De là jusqu'au pont, la coque est formée de simples madriers en sapin de 30 centimètres d'équarrissage superposés et reliés les uns aux autres de 15 en 15 centimètres par le moyen de chevilles. Ces dernières ont une section de 2‰5 et une longueur de 90 centimètres. Les gabords sont chevillés avec la quille et entre eux. A la partie plate des fonds, il y a des varangues de 0m18 sur 0m30 fixées solidement avec les murailles et recouvertes par un vaigrage en planches de 0m07 d'épaisseur. Ce sont les seuls membres que possède le bâtiment dont les liaisons par ailleurs sont en fer. Son étrave, contre-étrave et taillemer ainsi que l'étambot sont en chêne. Il en est de même de la barre d'arcasse qui a 0m46 d'équarrissage et qui sert de ligne d'aboutissement à toutes les virures de l'arrière. Cette disposition rend cette partie de la construction beaucoup plus dégagée et plus franche que dans les navires ordinaires, où elle est assemblée à mortaise avec l'étambot. Le peu d'intervalle qu'il y a en cet endroit entre les deux murailles est occupé par un massif de remplissage assemblé à écarf avec les carlingues et formé de plusieurs pièces de bois : la première se prolonge à l'intérienr de 4m30 ; la seconde de 2m45 ; la troisième de 1m52 et la quatrième de 1m20. De cette façon l'étambot s'appuie contre un fort montant massif d'environ 3m70, avec lequel il est chevillé dans tous les sens.

Le gouvernail est d'un genre particulier, ses ferrures offrent beaucoup de solidité, ainsi que la façon dont il est monté.

Les baux ont 0m35 d'équarrissage. Les entremises 20 centimètres sur 25 centimètres, et les bordages du pont, une épaisseur de 0m095. Les baux sont encastrés dans la coque et maintenus par des courbes debout et des courbes horizontales avec lesquelles ils sont chevillés de 15 en 15 centimètres. Ils sont encore supportés par des épontilles de 18 centimètres de côté sur 35 de largeur qui sont assujetties en haut et en bas, au moyen d'armatures en fer. Les courbes verticales ont une épaisseur en saillie de 18 centimètres. Leur longueur au fort est de 1m38, et celle de leur branche de 0m76.

Ce navire a des bastingages solidement construits et d'une hauteur d'environ trois pieds ou 0m90. Le roufle est assez bas pour que l'on puisse manœuvrer aisément le guy, et les aménagements pour l'équipage se trouvent à l'avant.

: gréement est celui d'un trois-mâts goëlette, avec des longueurs
nâts de 24m70; 25 mètres et 25m30. Le beaupré doit avoir une
e de 6m10, et le bâton de foc une de 4m88 en dehors du chouque.
le reste de la mâture est en proportion. La basse carène et les
œuvres dormantes sont en fil de fer; les voiles en fil de coton.
également n'a été négligé dans les autres détails de l'armement.
Gibson, le constructeur, qui a dirigé lui-même tous les travaux,
end qu'il a suffi de 28 tonnes de fer et que, d'après la quantité de
employé, on a obtenu, sur cette dernière matière, une réduction
0 p. 0/0, comparativement à celle qui aurait passé à la construc-
d'un navire ordinaire de même tonnage. La main-d'œuvre égale-
t aurait été épargnée ou réduite, dans la même proportion, sans
n préjudice pour la solidité générale. Au contraire, M. Gibson,
s s'être servi pour faire une pareille expérience, de matériaux de
té très-ordinaire, aurait plus de confiance dans la durée de son
ment ainsi construit, que s'il avait été à membrure, avec bordé et
age.

avantage que présente encore ce mode de construction, c'est la
té avec laquelle, de l'intérieur, on pourrait se rendre maître d'une
d'eau quelconque, grâce à l'absence des couples et de cette dou-
loison qui ordinairement les recouvre.

ussitôt après le lancement de ce navire, qui doit avoir lieu prochai-
ent, M. Gibson doit en mettre un autre de 140 tonneaux et du
e genre sur les chantiers, pour le compte de la compagnie Cape
Granite. Ce dernier aura 30 centimètres d'épaisseur de muraille.
ètres de longueur 8m20 de largeur et 1m85 de creux.

*Traduit de l'*Iron *par* J. Lecompte,
Enseigne de vaisseau.

perçu théorique sur la résistance et l'allongement des
tes des navires en fer. — Le pont, la carène et les côtés d'un
nent représentent en quelque sorte les différentes parties d'un
e à liaisons, et les efforts qu'ils supportent se traduisent simple-
par le rapport du moment de courbure (pour l'endroit considéré),
profondeur du navire, c'est-à-dire que, dans chaque cas, ces efforts
nt en raison directe du cube de la longueur, comme la largeur, et
ison inverse du creux.

doit évidemment leur opposer en proportion des surfaces de
ons correspondantes, dans le pont, la carène et les côtés. Or le

poids de la construction varie dans le même rapport que le produit de la valeur de ces dernières par la longueur du bâtiment. On peut donc le regarder comme proportionnel à la quatrième puissance de la longueur, ou simplement à la largeur, ou bien encore, inversement au creux.

D'après cela, toute augmentation que l'on donnerait aux trois dimensions principales d'un navire (de façon à ce que le déplacement s'en accroisse du cube), en entraînerait une équivalente à la quatrième puissance, dans l'excès de poids qui en résulterait, absolument au même titre que si cette augmentation n'avait eu lieu que suivant la *longueur*. Seulement, dans ce dernier cas, on ne gagnerait en déplacement qu'une quantité simplement de même ordre.

Or, dans un navire, le poids de la coque ne doit être autant que possible qu'une question de solidité générale et non d'agrandissement. Aussi, à ce point de vue, le simple allongement est-il loin d'être aussi avantageux qu'une augmentation relative portant sur les dimensions principales. On peut du reste s'en apercevoir, à la différence qui existe dans le prix de revient, suivant la façon dont on procède.

*Traduit de l'*Engineer *par* J. Lecompte.
Enseigne de vaisseau.

Réparations de l'Eurydice, transport français. — M. Baule, lieutenant de vaisseau, a adressé à la Commission centrale d'examen des travaux des officiers un rapport sur la manière dont ont été exécutées les réparations de cette corvette, qui s'est heurtée à plusieurs reprises contre des glaces flottantes pendant la campagne de Terre-Neuve de 1873.

Le travail de M. Baule fait connaître comment ont été appliqués au cas particulier de l'*Eurydice* les procédés généraux enseignés dans les cours de construction.

Nous empruntons à ce travail, qui a été l'objet d'un témoignage officiel de satisfaction, les passages suivants :

« Les avaries de l'*Eurydice* étaient les suivantes :

« Un morceau de l'étrave enlevé sur une hauteur de 2 mètres, à partir de 1m50 au-dessus de la quille, et sur une épaisseur de 0m40, mesurée de l'avant à l'arrière.

« Trois bordages crevés sur la joue de tribord, à 4 mètres en arrière de l'étrave et à 1m60 en dessous de la flottaison.

« Le navire faisait beaucoup d'eau; il était urgent d'y remédier dans le plus bref délai.

« Après avoir constaté les avaries par un temps calme et une eau bien claire, il fut décidé qu'on appliquerait un suçon sur l'avant du navire.

« On construisit une caisse de la forme d'un parallélipipède rectangle, dont la hauteur était de 3 mètres et la base un rectangle de 1m70 sur 1m50. La face supérieure était ouverte. Il fut pratiqué dans le milieu de l'une des faces verticales une ouverture verticale un peu plus large que l'étrave et se prolongeant du haut en bas de la caisse, ouverture dans laquelle l'étrave devait être encastrée. Les bords en furent garnis d'un bourrelet de toile plein d'étoupe d'une épaisseur de 0m10. Ce bourrelet, cloué sur la caisse même, rétrécissait la largeur de l'ouverture et était destiné à venir s'appliquer à frottement sur les côtés latéraux de l'étrave. De plus, par sa souplesse, il comblait les vides produits par la rugosité des surfaces.

« La caisse ainsi faite et consolidée par des madriers cloués sur ses faces, fut calfatée soigneusement et fut mise à l'eau à la baie du Croc, à Terre-Neuve, lestée de 600 kilogrammes de gueuses et appliquée sur l'avant par des faux-bras. Des palans frappés sur les faux-bras servirent à appliquer fortement la caisse contre l'avant dès que l'étrave fut bien encastrée dans l'ouverture verticale.

« On fit plonger le scaphandre, prêté par le *Kersaint*, pour garnir d'étoupe et de suif toute la partie de la caisse qui touchait l'étrave, afin de rendre le contact plus parfait. On vida ensuite le suçon au moyen de deux pompes à incendie et des pompes d'étrave dont les tuyaux d'aspiration avaient, à cet effet, été recourbés et passés par les écubiers. Des hommes munis de seaux aidaient à l'action des pompes.

« A mesure que le niveau de l'eau baissait dans la caisse, on faisait placer des accores verticaux pour résister à la pression de bas en haut, pression qui était d'environ cinq tonneaux, la caisse complétement vide. Ces accores étaient appuyés contre le taillemer et la guibre.

« Le vide complet fut obtenu en une heure et demie, et maintenu pendant toute la durée des travaux avec une seule pompe fonctionnant cinq minutes par quart d'heure.

« Le suçon permit de faire un bon calfatage et de remplacer la partie enlevée de l'étrave, opérations qui n'auraient pu être faites à l'aide

seul d'un scaphandre et qui auraient nécessité l'abatage en carène, l'échouage à la côte ou bien le passage au bassin. On travailla jour et nuit, et en six jours les travaux étaient terminés. Pendant ces six jours le suçon avait été enlevé et remis en place deux fois. La première fois, il a fallu le placer très en avant, à cause de la longueur des tarières nécessaires au perçage des trous de chevilles, puis le suçon fut enlevé, l'ouverture modifiée de façon à l'enfoncer de plus en plus sur l'arrière, et par ce moyen réparer jusqu'à la rablure.

« Le *Kersaint* aida puissamment en confectionnant des chevilles en cuivre de $0^{m}95$ de long qui servirent à fixer la pièce de bois qui remplaçait la partie enlevée de l'étrave.

« L'*Eurydice* partit pour Saint-Pierre sans avoir le temps de réparer l'avarie de la joue. Pendant la traversée, on fit dégager complétement le magasin général et on leva le plan de la partie du bâtiment dans laquelle se trouvait la voie d'eau. On fit couper la caisse de façon à pouvoir l'appliquer exactement sur les formes de la carène aux environs de l'avarie. Les bords de la caisse furent munis, comme précédemment, d'un bourrelet. A Saint-Pierre, l'appareil fut mis à l'eau, lesté, appliqué contre le bord et vidé d'une façon analogue à celle employée au Croc, et en six heures de temps la voie d'eau fut bouchée. Dans la traversée de Saint-Pierre en France, qui s'est accomplie en quatorze jours, parfois avec des mers très-fortes, le bâtiment n'a jamais fait plus de $0^{m}04$ d'eau par vingt-quatre heures.

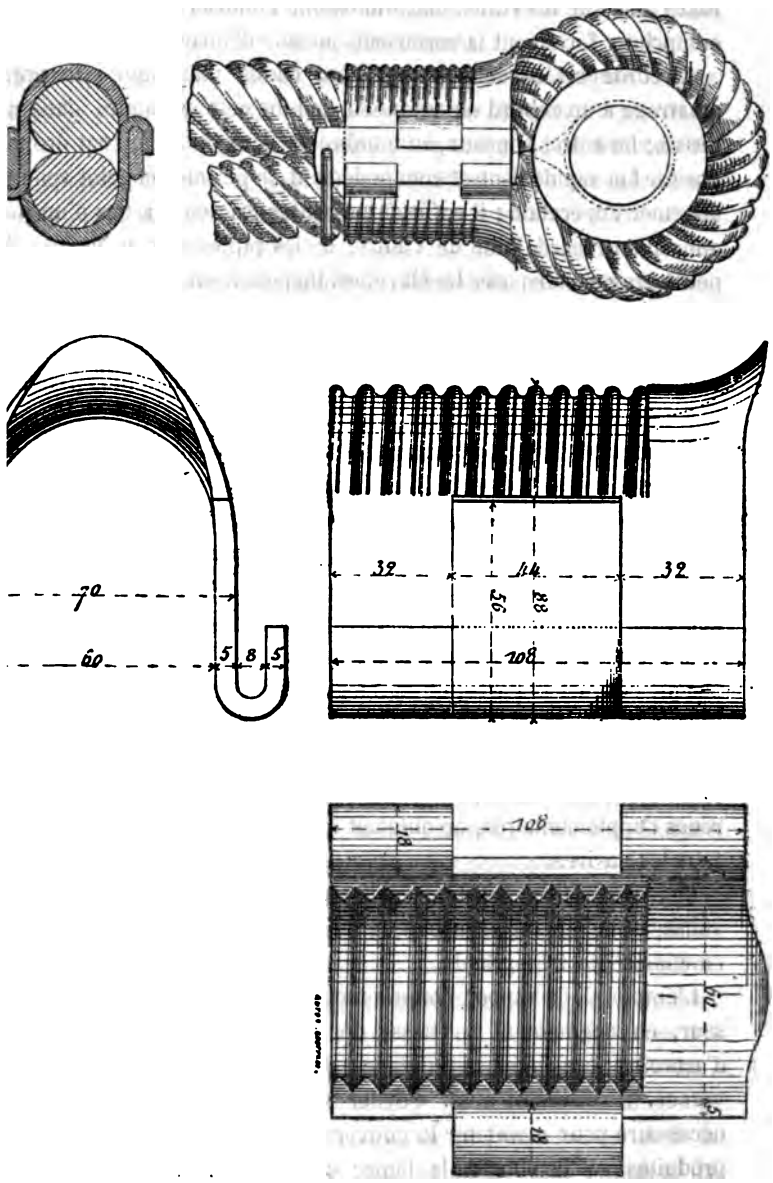
« La réparation complète des avaries ne pouvait être faite que dans un bassin : ce qui a été fait permettait cependant de naviguer en toute sécurité.

« Cette façon peu usitée de travailler à la carène présente moins de difficultés qu'on ne le croit généralement. Le suçon a été appliqué à quatre reprises différentes à bord de l'*Eurydice*, chaque fois avec des modifications et chaque fois avec un succès complet. »

A. Baule.
Lieutenant de vaisseau.

Amarrage métallique pour les bas furins et étais de navires. — L'amarrage dont nous donnons le dessin est dû à l'invention de M. Méhu, ferronnier à Saint-Malo ; il a été breveté dès la fin de 1872, mais ce n'est seulement que depuis quelques mois que sa fabrication est devenue courante, et cela grâce à une machine spéciale imaginée par M. Sayn.

Amarrage métallique, système Méhu.



Cet amarrage est formé d'un collier en deux pièces, assemblé par des agrafes et maintenu par deux clavettes. Les cannelures intérieures empêchent tout glissement de la corde et les cannelures extérieures font l'office de nervures, elles raidissent l'anneau et lui permettent de comprimer fortement la corde sans aucune déformation.

La corde est enroulée autour d'un cercle métallique ; le premier amarrage a un rebord en entonnoir comme cela est figuré dans notre dessin; les autres anneaux, au nombre de deux ou trois, sont droits. La pose se fait rapidement et commodément, le premier matelot venu peut effectuer l'opération ; il suffit de présenter les deux parties d'un même anneau en regard l'une de l'autre, de les rapprocher au moyen d'une petite presse et de poser les clavettes. Un petit frein de sûreté en fil de fer cintré empêche les clavettes de sortir. Sa construction est d'une simplicité remarquable ; chaque demi-anneau s'obtient mécaniquement en une seule chaude. (*Revue industrielle.*)

Manœuvre du gouvernail. — Nous empruntons à l'*Annual of the Royal school of naval Architecture* l'article suivant de M. l'ingénieur W.-J. Pratten, sur la manœuvre du gouvernail.

Depuis les temps les plus reculés jusqu'à une époque récente, les moyens employés pour gouverner les navires ont subi peu de changements. Une barre en bois solidement reliée à la tête du gouvernail suffisait pour les plus petits bâtiments, puis on appliqua des palans de chaque côté de la barre, et on imagina d'enrouler les garants des palans sur un cylindre ou marbre que le timonnier manœuvrait aisément à l'aide d'une roue à main placée sur le même axe. En variant les proportions des diverses parties de l'appareil, et ajoutant même des roues supplémentaires, on obtenait la force nécessaire pour gouverner tous les navires.

Ces dispositions existent encore sur la plupart des bâtiments à voiles, et même sur beaucoup de navires à vapeur, parmi lesquels on en compte de très-grands.

L'emploi de la vapeur comme moteur et de l'hélice comme propulseur, en augmentant la vitesse des navires, a fait sentir le besoin d'accroître également la puissance des moyens employés pour gouverner. Il convenait aussi d'éviter aux hommes de barre la fatigue nécessaire pour maintenir le gouvernail en position, et les secousses produites par le choc de la lame; c'est dans ce but qu'on a imaginé

appareils à vis très-répandus maintenant dans la marine à vapeur, t comme roue de navigation, soit comme roue de mauvais temps. tte combinaison évite en partie les dangers résultant des coups de er, mais toute l'installation doit être extrêmement robuste pour sister aux efforts énormes qui se produisent.

A bord des navires à vapeur, nous remarquons généralement deux ues; celle de l'arrière est le plus souvent à vis, l'autre est placée de nière que le timonnier voie la route et ne soit pas éloigné de l'offir de quart; elle est du système ordinaire, ou bien à engrenages, ec une drosse métallique qui longe le pont et va s'enrouler sur un teur qui remplace la barre.

Ces dispositions, avec de légères modifications, suffisent parfaitement sur les navires de dimensions ordinaires, mais il n'en est plus même sur les grands steamers, et celui qui observe la tendance ntinuelle à allonger les paquebots transatlantiques est forcément nduit à se préoccuper vivement de la manière de les faire évoluer. ureusement, les progrès de la mécanique ont permis de résoudre ce oblème; et déjà, grâce à l'emploi de la vapeur, ou de l'eau comprise, comme moteur, on peut manier aisément les plus grands navires, dans les passages les plus étroits et dans les ports les plus combrés.

Avant d'étudier les mécanismes qui ont donné de bons résultats, il utile de rappeler quelles sont les conditions essentielles à remplir : appareil de ce genre doit être très-simple, fonctionner avec sécurité et promptitude, il doit être à l'abri des avaries; enfin, il doit jouir une efficacité complète.

Parmi les nombreux appareils à vapeur qui ont été patentés, celui i jusqu'ici a eu le plus de succès, a été imaginé par M. Mac Farlane ay, et construit par M. Forester; il fonctionne actuellement sur un nd nombre de paquebots, et sur beaucoup de navires de guerre. dinairement, il se compose d'une petite machine à deux cylindres i fait tourner un tambour ou une roue à empreintes, et qu'on place ns le voisinage de la barre. Une petite roue installée dans un endroit avenablement choisi sur l'avant du navire, est reliée à la valve qui mmande la machine, par l'intermédiaire d'arbres de transmission. barre est également reliée à cette valve, de manière à arrêter la chine lorsque le gouvernail a atteint la position voulue et à la ttre en état de repartir dans un sens ou dans l'autre, suivant le

mouvement qu'on imprimera à la roue. On peut placer le moteur au centre du navire et apporter diverses modifications au système, qui, d'ailleurs, est bien connu. Cet appareil est simple, obéit promptement, les machines sont peu sujettes à se déranger, enfin, il est aussi efficace qu'aucun autre moteur à vapeur; les tiroirs sont installés de telle sorte que l'eau de condensation qui se produit dans les tuyaux lorsqu'ils sont longs, ne nuise pas à la promptitude de la mise en mouvement.

On a employé, pour gouverner, d'autres appareils à vapeur; leurs principales différences avec le précédent consistent dans la disposition des tiroirs et la manière dont ils sont commandés par la roue et la barre.

Nous commencerons l'étude des appareils hydrauliques, en faisant remarquer qu'on a d'abord songé à l'emploi de l'eau comme moyen de transmission de mouvement, pour éviter les pertes de force dues au frottement. Dans le système que M. Esplin a appliqué à plusieurs navires, la barre est actionnée par deux petites presses hydrauliques placées de chaque bord, la roue commande une vis qui fait mouvoir un piston parfaitement étanche dans un cylindre qu'il divise en deux parties, de petits tuyaux font communiquer chaque extrémité de ce cylindre avec une des presses, et le tout est rempli d'eau, puis hermétiquement fermé. On conçoit que le piston, en se déplaçant, comprime l'eau dans une des presses et tend à faire le vide dans l'autre. Dans ces conditions, la transmission de mouvement ne perd pas de force, même quand la roue est très-éloignée de la barre, mais la moindre fuite dérange complétement l'appareil; elle ralentit la manœuvre, rompt la correspondance entre la roue et la barre, et peut rendre impossible de maintenir le gouvernail dans la position voulue.

On doit à M. Brown, d'Édimbourg, l'appareil hydraulique le plus complet qui ait encore été imaginé, on peut dire qu'il est presque parfait. La barre est encore actionnée par deux presses hydrauliques qui reçoivent l'eau comprimée d'un accumulateur placé dans la chambre des machines. Cet accumulateur se compose de deux cylindres superposés, l'un à vapeur et l'autre à eau. Le cylindre supérieur est plein de vapeur qui presse sur un gros piston dont la tige forme plongeur dans le cylindre inférieur. Les surfaces de ces deux pistons sont dans un rapport tel, qu'avec la pression maximum des chaudières, l'eau se trouve comprimée à 100 atmosphères. Deux petits

alimentent l'appareil, leur prise de vapeur placée sur le cy-
périeur est fermée par le piston lorsque l'accumulateur est
s pompes s'arrêtent alors, pour repartir dès qu'on dépense de
qui rouvre la prise de vapeur en faisant baisser le piston.
s en fer de 25 % de diamètre conduisent l'eau de l'accumu-
tiroir de manœuvre qui est placé près de la roue, d'autres
ont ensuite aux presses de l'arrière. Le tiroir, assez semblable
es locomotives, est relié à la roue par un arbre muni de le-
avec la barre, par des drosses métalliques. La manœuvre est
facile à comprendre : en déplaçant la roue ou le levier de
le qui la remplace, on ouvre le tiroir, qui laisse passer l'eau
ée dans une des presses ; en même temps, l'autre presse se
s une caisse placée dans la chambre des machines et dans
puisent les petits chevaux. Sitôt que la barre est rendue à la
indiquée par la roue, elle agit à son tour sur le tiroir pour le
Ce double mouvement de commande est fort ingénieux et
être étudié ainsi que la plupart des détails de l'appareil.
éviter aux tuyaux l'augmentation subite de pression qui peut
le l'action d'un coup de mer sur le gouvernail, on a établi, sur
dres des presses, des soupapes de sûreté à ressort qui per-
à l'eau de passer d'un côté à l'autre sans qu'il s'en perde.
mensions des presses doivent être calculées largement, de
à ce que l'appareil fonctionne bien, même lorsque la pression
dières n'atteint pas son maximum.
retournant toujours à l'accumulateur, il suffit de remplacer
s qui sont faibles lorsque les presse-étoupes sont bien faits.
, on additionne l'eau de quelque substance capable de l'em-
e geler. On a voulu présenter les dangers résultant de la gelée
un obstacle sérieux à l'emploi de l'eau comprimée ; mais à
s froids exceptionnels, il est très-facile de prévenir tout dan-
le plus, on peut mettre les presses et le tuyautage à l'abri au-
du pont supérieur au lieu de les laisser à l'air.
stème de M. Brown fonctionne sur les grands vapeurs amphi-
qui font le service entre Liverpool et Birkenhead pour la tra-
le la Mersey; il existe aussi sur de grands paquebots de
res de long : partout il donne d'excellents résultats.
ne cette installation existe, l'eau comprimée peut être em-
d'autres usages : pour renverser la marche, pour actionner

des grues, etc. Des applications de ce genre ont été faites avec succès sur plusieurs steamers.

La prudence exige que les navires qui sont munis d'un moyen mécanique pour gouverner, possèdent en outre une roue à bras. On peut, à l'aide d'un embrayage facile à manœuvrer, faire commander la barre par le moteur à vapeur, ou par la roue ordinaire.

Les plus longs vapeurs, lorsqu'ils ont une grande vitesse, gouvernent généralement bien avec de petits angles de barre; mais à petite vitesse, et surtout par mauvais temps, il est de la dernière utilité de pouvoir mettre promptement le gouvernail d'un bord ou de l'autre; le salut du navire peut en dépendre, et les appareils à bras sont incapables d'arriver à ce résultat, quelque bien installés qu'ils soient. A l'appui de notre dire, nous pouvons citer les cuirassés du type *Minotaur*, sur lesquels le nombre d'hommes employés aux roues et aux palans de combat, par mauvais temps, surpassait l'équipage entier de bien des navires de commerce. Avec un moteur à vapeur ou hydraulique, au contraire, un seul homme suffit pour manœuvrer promptement le gouvernail par le plus mauvais temps.

On s'étonne que les propriétaires de grands navires ne mettent pas plus d'empressement à profiter d'une invention aussi utile. A la vérité, l'installation d'un appareil pour gouverner mécaniquement exige une mise de fonds considérable, mais l'économie de main-d'œuvre qui en résulte est énorme, et de plus, le navire parfaitement docile à sa barre évite bien des chances d'avaries causées par les abordages ou les échouages.

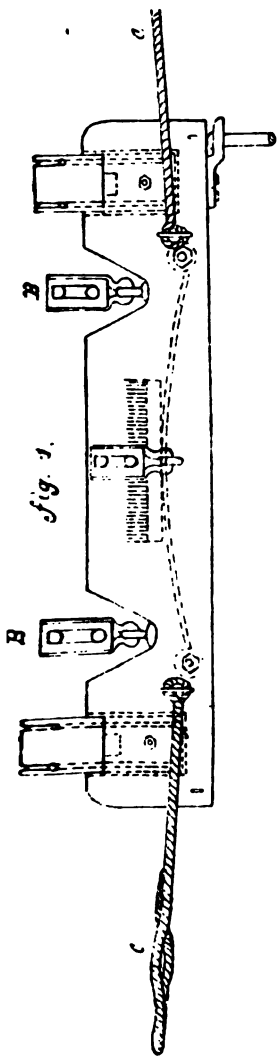
En résumé, les roues à bras sont suffisantes pour les petits bâtiments, mais sur les steamers qui atteignent 100 mètres de long, l'emploi de moyens mécaniques pour gouverner s'impose comme une nécessité. *Analysé de l'anglais par* L. DE MAUPEOU,

Sous-ingénieur de la marine.

Du nettoyage des carènes des navires à flot. — La salissure des carènes des navires de mer a donné lieu à des essais nombreux, tendant à prévenir ou combattre les effets de son influence destructive sur les tôles.

On est obligé de reconnaître, cependant, que les meilleurs procédés mis en œuvre jusqu'à ce jour n'ont donné que des résultats peu importants relativement au but poursuivi ou annoncé par les inventeurs. Quel que soit l'enduit ou le vernis mis sur les carènes, la com-

position chimique de ces produits ne renferme pas encore, paraît-il, les éléments propres à empêcher la production des végétations sous-marines; on peut affirmer, tout au moins, que ces éléments ne sont pas combinés de façon à agir d'un commun accord, pour s'opposer à des générations qui sont aussi préjudiciables à la conservation des tôles qu'à la rapidité de la marche des navires.



Le seul remède, ou plutôt le seul palliatif à apporter à ce mal, qui paraît, quant à présent, du moins, incurable, c'est le plus généralement l'entrée et la mise à sec du navire dans le dock, le grattage de sa carène à fer nu et son recouvrement avec le préservatif préféré : opération toujours onéreuse et souvent longue suivant les conditions du temps.

Pour obvier aux inconvénients de ces entrées répétées dans les docks, ou du moins pour en réduire le nombre autant que possible, un mécanicien français, M. Capponi, a imaginé de substituer au goret si connu de tous les marins, un appareil moins volumineux, se manœuvrant avec moins de monde et plus de facilité, sans qu'une seule partie de la carène puisse échapper aux effets de son action nettoyante.

Cet appareil, tel que nous l'avons vu fonctionner, se compose :

1° D'un chariot mobile (*fig.* 1 et 2) se plaçant sous la quille du navire et s'y collant par suite de la différence de densité; il porte des poulies B conductrices des cartahus qui servent de guides aux flotteurs, et est muni de pattes C, sur lesquelles se frappent les cartahus de traction longitudinale; des roulettes D sont fixées sur des entretoises E, qui peuvent s'écarter à volonté, selon les dimensions de la

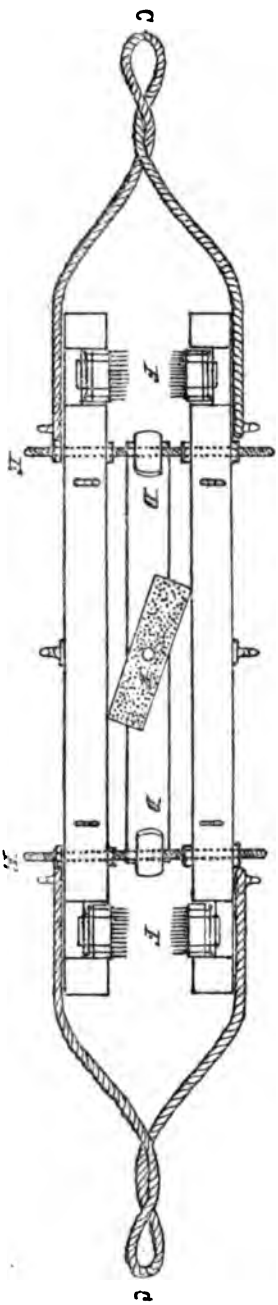


Fig. 2.

quille; et enfin des bosses métallic
ou autres F à charnières et à ress
sont fixées sur le corps du charic
assurent, par leur action, d'une
nière absolue, le nettoyage de to
les parties de la quille et des gab
du navire;

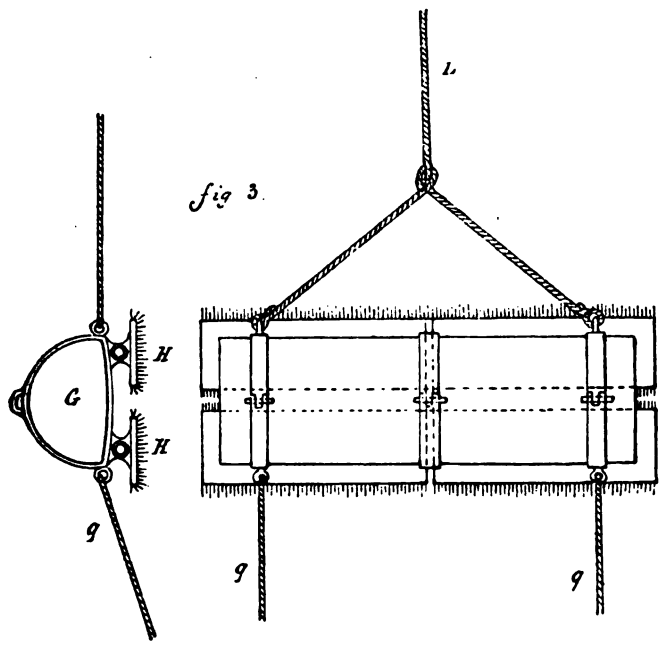
2° De deux flotteurs G (*fig.* 3)
tôle galvanisée, d'une densité
inférieure à celle de l'eau et sur
quels sont adaptées des brosses me
liques ou autres H, articulées de fa
à pouvoir s'appliquer librement
toutes les parties de la carène;
cartahus Q, frappés en dessous
système, lui servent de guides,
sent dans les poulies B indiquées
la figure 1, et sont destinés à f
descendre les brosses jusqu'au c
riot; un autre cartahu L, très-lége
frappé en patte d'oie sur la partie
périeure du système, suffit pour f
remonter les brosses.

Telle est la description exacte
l'appareil, sauf quelques petits dét
relatifs à sa construction.

L'opération du nettoyage d'une
rène doit suivre la marche suivan
on fait d'abord plonger le chario
l'avant du navire, en lui faisant sui
son étrave, à l'aide d'un espars sim
pour les navires d'un faible ti
d'eau, ou à l'aide d'un contre-poid
(*fig.* 4) disposé de façon à abandon
le chariot, lorsque celui-ci a pri
position horizontale.

On dispose ensuite de chaque c
du navire (*fig.* 5 et 6) des ras J

lesquels viennent s'amarrer des cartahus K qui, suffisamment raidis, maintiennent le chariot sous la quille; les hommes placés sur les ras font descendre les brosses articulées au moyen des cartahus Q et les font remonter au moyen du cartahu en patte d'oie L.



L'action de la gravité tendant à maintenir les brosses dans la position verticale, leur contact avec la carène est parfaitement assuré, et, en répétant, autant de fois que l'exige la propreté de la carène, ce mouvement alternatif, de haut en bas, des brosses articulées, on arrive forcément à un nettoyage complet.

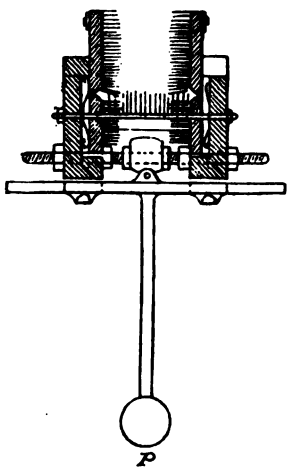
Lorsqu'on juge que la partie en contact avec les brosses est suffisamment propre, on déplace tout l'appareil en faisant mouvoir le chariot, et on opère sur la partie de la carène voisine de celle qui vient d'être nettoyée.

La manœuvre du chariot de l'avant à l'arrière du navire, s'effectue au moyen des cordes de traction longitudinale M (*fig.* 6), graduées en longueurs un peu plus courtes que la longueur du système de brosses des flotteurs; ces cordes, fixées à l'avant et à l'arrière du charriot sur

les pattes C (*fig.* 1 et 2), viennent passer dans des poulies, à l'av et à l'arrière du navire.

Pour déplacer l'appareil de la quantité voulue, il suffit donc d'al quer les cordes de traction M de la l gueur indiquée par une des graduat précitées, et on est certain qu'en rec mençant l'opération de brossage da position nouvelle occupée par l'appa les brosses continueront leur travail la partie voisine de celle précédemn nettoyée.

fig. 4



L'opération se répète ainsi autan fois que le comporte la longueur du vire et jusqu'à ce que le chariot soi rivé à l'extrémité arrière de la quille.

La figure 6 représente le navire am à quai ; mais on comprendra que l' ration peut se faire avec la même fac sur un navire en rade, en plaçar fixant à l'arrière du gouvernail un ra une embarcation qui remplacera la borne du quai. On peut mé ainsi que nous l'avons vu faire, placer une poulie de retour sur le

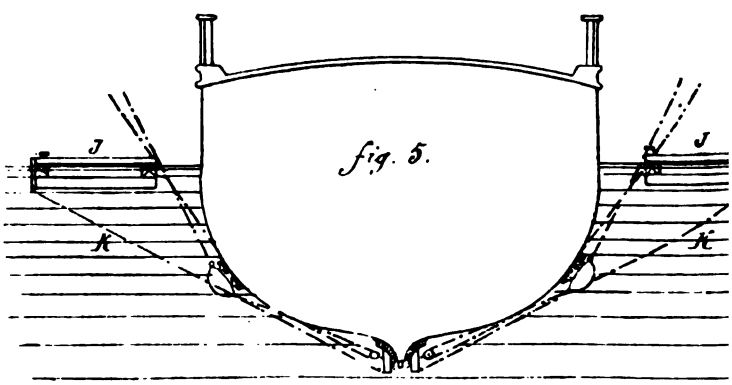


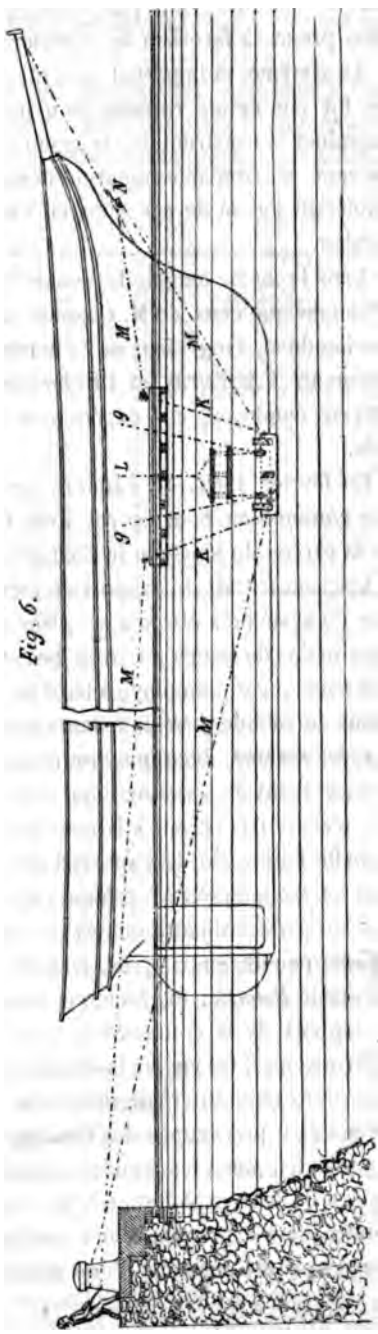
fig. 5.

vernail et faire avancer le chariot sur l'arrière en faisant ag hommes mêmes qui sont sur les ras.

Dans les conditions ordinaires, douze hommes suffisent pou

appareil et nettoyer
ırnée la carène d'un
plus grande dimen-
tre, le travail pou-
tuer de nuit aussi
jour, il y a là en-
ıntage qui doit être
ıidération.
ıts de l'application
ne de brossage, des
ıt faits en brossant
ıt des carènes de
aussitôt l'opération
ıtaient échoués dans
de radoub et mis à
de permettre, par
plus minutieux des
ɔssées, la comparai-
ɛs-ci avec le reste de
Les résultats n'ont
é aucun doute sur la
ɔavail fait; les parties
ɛaient propres et la
paraissait présenter
ce sensible de dété-

ɛes résultats d'*essais*
e considérés, forcé-
ne avantageux à l'ap-
i que cela a lieu gé-
. par suite des soins
ui sont apportés à
ɛnces, il faut remar-
tre part, qu'à cette
s brosses employées
ins souples que celles
ujourd'hui, et que le
exercé sur la pein-



ture des carènes était plus énergique, plus raide, et par conséquent plus propre à favoriser les détériorations.

Le système, si imparfait qu'il fût alors, même dans d'autres détails, ne fut pas moins reconnu bon par les gens compétents appelés à examiner la construction, la manœuvre et les résultats, et, dès cette époque, au commencement de l'année 1864, le ministre de la marine autorisait l'essai de cet appareil sur un des bâtiments de la flotte, à Toulon.

Dans le même temps, des essais d'un appareil établi sur les mêmes principes que ceux de M. Capponi avaient lieu à Toulon, sous la direction de M. l'ingénieur de la marine Du Perron, sur les carènes des bâtiments l'*Algésiras* et l'*Eldorado*, et, malgré l'imperfection des moyens employés, ces expériences réussirent à la satisfaction générale.

En février 1864, M. l'amiral, préfet maritime à Toulon, nommait une commission pour opérer avec l'appareil Capponi sur une partie de la carène du vaisseau le *Castiglione*.

Voici un extrait du rapport de cette commission :

« Ce système a été mis en place devant la commission, en beaucoup moins de temps et avec beaucoup moins de monde qu'il n'en faut pour le goret employé à bord du *Castiglione*; de plus, il nécessite moins de monde pour le manœuvrer.

« Au résumé, bien que l'immersion actuelle de la carène du vaisseau, et l'état de son cuivre qui a été tout récemment nettoyé au bassin, n'aient pas permis à la commission de constater d'une manière formelle l'efficacité de l'appareil de M. Capponi, elle se croit cependant fondée à émettre l'opinion que cet appareil est beaucoup supérieur au goret ordinaire qui est en usage sur le *Castiglione*. »

Enfin peu de temps après, en avril 1864, de nouveaux essais eurent lieu sur le *Robuste*, et, bien que nous n'ayons pu avoir connaissance du rapport de la commission, nous sommes néanmoins en mesure d'affirmer qu'il fut encore favorable à l'appareil Capponi.

Ajoutons que, antérieurement à la marine militaire, celle du commerce s'était préoccupée des résultats qu'il était permis d'obtenir avec l'appareil Capponi; les grandes compagnies de bateaux à vapeur ayant le siége de leur exploitation à Marseille, entre autres, n'avaient pas hésité à y avoir recours d'une manière à peu près régulière. Depuis, l'usage s'en est répandu d'une manière assez générale à Marseille,

pour que l'efficacité de son application au nettoyage des carènes ne soit plus contestable.

Le relevé ci-dessous du nombre de navires dont la carène a été nettoyée par ce système, depuis l'année 1863 jusqu'au 1er septembre 1874, est d'ailleurs le meilleur et le plus solide témoignage de la valeur de l'appareil Capponi.

ANNÉES.	NOMBRE de navires brossés.	OBSERVATIONS.
1863	39	A partir du 1er juillet.
1864	82	Dont 6 navires étrangers.
1865	67	— 14 —
1866	34	— 2 —
1867	32	— 7 —
1868	38	— 4 —
1869	30	— 9 —
1870	30	— 6 —
1871	26	— 4 —
1872	22	
1873	24	— 1 —
1874	14	Jusqu'au 1er septembre.

On ne manquera pas d'observer qu'au lieu de faire ressortir une progression croissante du travail, ce tableau indique, au contraire, une diminution annuelle de l'emploi de l'appareil, et qu'en somme, ses résultats sont en contradiction avec ce que nous avons avancé plus haut, mais il n'y a là qu'une apparence sur laquelle on ne doit pas se hâter de baser une opinion.

Il convient de considérer, en effet, qu'à l'origine de l'emploi de l'appareil, le port de Marseille ne disposait que de deux formes de radoub, tandis qu'il en possède cinq aujourd'hui, et, qu'en outre, la compagnie des Messageries maritimes possède aussi depuis plusieurs années, à la Ciotat, un bassin spécial où vont se caréner ses paquebots.

La création de ces nombreux bassins, en devenant une ressource importante pour la navigation, ne pouvait manquer d'exercer son influence sur l'emploi de l'appareil Capponi. Il n'est donc pas surprenant que les chiffres du tableau précité accusent une décroissance du travail, et cependant, malgré les conditions désavantageuses dans lesquelles s'est trouvé le nouveau système de brossage, il semble avoir pris désormais une marche régulière, car on le voit, dans ces dernières

années, se maintenir dans des proportions qui ne varient pas sensiblement d'une année à l'autre.

Ce fonctionnement normal est tout en faveur de l'appareil, et nous sommes convaincus que si l'opération est toujours bien conduite, si on a le soin de ne pas soumettre les carènes à un frottement trop énergique, il n'y a pas à douter qu'on trouvera toujours un avantage à les débarrasser de la salissure par ce procédé.

On ne doit pas perdre de vue, d'ailleurs, que les madrépores, et en général toutes les végétations qui s'attachent ou prennent naissance sur les carènes, ont très-peu d'adhérence lorsqu'il n'y a pas eu exposition à l'air; c'est là ce qui explique comment il suffit d'employer des brosses très-douces pour l'opération du brossage d'un navire qui est à flot depuis plusieurs mois.

Il résulte de cette facilité d'arrachement, ou mieux de décollement, que les brosses n'attaquent que les corps étrangers, respectant la peinture des tôles, qui conserve ainsi toutes ses propriétés.

Mais ce serait une erreur de croire qu'on peut sans inconvénients brosser un nombre de fois indéterminé la carène d'un navire. Il y a là un danger contre lequel on doit mettre en garde ceux qui, enchantés des premiers résultats obtenus, espèrent pouvoir les conserver toujours au moyen de brossages souvent répétés. L'expérience nous a prouvé que, comme toutes les bonnes choses, l'appareil Capponi est du nombre de celles dont il faut user, mais non abuser.

La première fois qu'une carène est brossée, les résultats sont certains, la vitesse du navire est notablement augmentée, mais les végétations se reforment assez rapidement; néanmoins, un second brossage, fait avec soin, peut les enlever encore complétement sans porter préjudice à la peinture de la carène; mais il n'en est pas toujours ainsi au troisième brossage, et, en principe, nous le considérons même comme nuisible.

Nous pensons que pour tirer le meilleur parti possible de l'appareil Capponi, son rôle doit être réduit à un emploi modéré, et que son emploi doit être considéré comme pouvant retarder de quelque temps seulement l'entrée du navire dans un bassin, ou comme pouvant suppléer momentanément à cette entrée au bassin.

Après cette sorte de critique de l'appareil, il est juste de faire observer que son rôle, réduit aux proportions qui viennent d'être indiquées, a déjà une importance assez considérable.

En effet, l'état comparatif de la vitesse et de la consommation du charbon à bord, entre le voyage qui a précédé et celui qui a suivi le brossage de la carène du navire, accuse en faveur de ce dernier voyage une moyenne d'augmentation de vitesse de un nœud à l'heure pour des voyages de vingt à trente jours, et une économie moyenne de 50,000 kilogrammes de charbon par traversée de ce nombre de jours. Or, une augmentation de vitesse a pour conséquence directe une économie de combustible, et quelle qu'elle soit, elle a toujours une importance considérable et proportionnée au prix de la tonne de charbon.

Ainsi, un navire brossé gagne en vitesse ; son entrée au bassin est retardée, et lorsqu'il y entre, ses dépenses sont dégrevées de la somme représentant l'économie qu'il a réalisée en combustible pendant son voyage.

Nous ne faisons pas entrer en compte les autres économies qui sont la conséquence de l'augmentation de vitesse, telles que celles ayant trait à la consommation des matières grasses et autres, non plus que celles réalisées sur la nourriture des voyageurs à bord des paquebots, mais il n'échappera à personne que pour établir le chiffre réel des économies dues à l'emploi de l'appareil Capponi, tous ces éléments doivent être compris dans les données du calcul à faire dans ce but.

H. DU POTET,
Capitaine au long cours.

Construction et emploi des bateaux-porte. — M. W.-B. Boskcomb, professeur d'architecture au Royal naval College, a publié dans l'*Annual of the royal School of naval architecture*, un article sur les bateaux-porte, dont voici un résumé :

Les portes qui fermaient autrefois l'entrée de nos bassins de flot et de nos formes de radoub, sont maintenant remplacées par des bateaux-porte, qui forment en même temps de véritables ponts, par lesquels on communique d'un quai à l'autre. Ces bateaux, d'un genre nouveau et d'une forme singulière, sont très en faveur depuis quelques années, parce qu'ils conviennent très-bien pour leur usage, surtout avec la grande largeur des entrées des nouveaux bassins. Il ne sera pas inutile de faire connaître le mécanisme de ces engins, dans la construction desquels on a appliqué les principes de l'hydrostatique d'une façon si heureuse, que la manœuvre ne demande presque plus de travail.

On distingue deux genres de bateaux-porte : ceux qui flottent complétement quand on les manœuvre, et ceux qui, bien que portés en grande partie par l'eau qu'ils déplacent, glissent cependant sur un chemin de fer. Le mouvement de ces derniers constitue une combinaison mécanique fort ingénieuse, mais la description des deux types nous entraînerait trop loin ; nous nous bornerons donc à décrire l'ensemble du premier système.

Les bateaux-porte sont en fer ; comme les navires ordinaires, ils ont des membrures en cornières, des barrats, des gouttières, etc. ; mais la disposition des ponts et des compartiments étanches mérite une étude spéciale. Les dimensions principales ne varient pas énormément, les suivantes sont celles des bateaux qui sont en service depuis quelque temps à l'arsenal de Chatham :

Longueur sur le pont.	25 mètres.
Largeur au fort.	7m30
Creux.	12m27

Le pont supérieur est très-solidement construit et peut porter 50 tonnes, il présente une légère courbure dans les deux sens, de manière à faciliter l'écoulement des eaux. Des rails ordinaires se relient à la voie ferrée de l'arsenal, d'autres rails plus légers servent pour un tramway. Des trottoirs sont disposés pour les piétons, il y a aussi des garde-corps, et tout ce qui est nécessaire pour la manœuvre.

Cinq autres rangées de barrats servent à relier les murailles entre elles, mais il n'y a que deux ponts véritables, ils sont bordés en tôle, et doivent être parfaitement étanches, l'un d'eux est situé un peu au-dessus de la flottaison, et l'autre beaucoup au-dessous ; ils séparent le bateau en trois compartiments bien distincts.

La partie haute est ce qu'on appelle la chambre à eau supérieure, au-dessous, entre les deux ponts étanches, se trouve la chambre à air, et la partie basse forme la chambre à eau inférieure.

La chambre à eau supérieure communique avec la mer, du côté opposé au bassin qu'on se propose de fermer, en sorte qu'une fois le bateau coulé, l'eau monte à l'intérieur comme à l'extérieur du bateau, sans produire de force de soulèvement. Au centre de ce compartiment et à la partie supérieure se trouve une caisse à eau dite caisse de manœuvre ; elle mesure 35 mètres cubes, on peut l'emplir d'eau, et sa

position élevée permet de la vider à la mer ; elle sert à faire flotter ou couler le bateau-porte à volonté.

Entre les deux ponts étanches se trouve la chambre à air, qui est suffisante pour faire flotter le bateau muni de tous ses accessoires ; on y descend par une échelle placée dans une manche en tôle, une autre manche sert de passage au tuyau de la pompe d'asséchement. Cette pompe aspire dans un puits où se réunit toute l'eau qui a pu s'introduire dans la chambre à air ; son refoulement aboutit dans la caisse de manœuvre. On peut encore vider l'eau du puits dans le bassin à l'aide d'un tuyau fermé par un robinet qui se manœuvre de l'extérieur ; pour éviter qu'on oublie de fermer ce robinet, sa clef ne peut pas s'enlever tant qu'il est ouvert.

La chambre à eau inférieure est en communication avec la chambre à eau supérieure par des manches en tôle et des échelles en fer. Elle contient le lest nécessaire pour la stabilité. Sur chaque muraille il y a douze trous de communication avec la mer, ils sont ouverts d'un côté et fermés de l'autre par des couvercles, en sorte qu'on peut changer de côté.

Lorsque le bateau flotte, le pont étanche supérieur n'est qu'à 6 centimètres au-dessus de l'eau, ce qui représente un déplacement de 4 tonneaux environ.

Voici les résultats des calculs :

Volume de la chambre à air	442^{tx}6
— du puits	1 8
— déplacé par le lest	22 0
— déplacé par la partie immergée de la construction	24 0
Total du déplacement	490 4
Poids du bateau	330 0
— du lest	156 7
Poids total	486 7
Différence en faveur du déplacement	3 7

Distance du centre de gravité au-dessous du centre de carène, lorsque le bateau flotte . . . . . de 0^{m}40 à 0^{m}46.

Pour mettre le bateau en place, on le remorque devant l'entrée

qu'on veut fermer, on place une des étraves dans la rainure en maçonnerie, on amène l'autre dans la rainure opposée, et on accoste les deux étraves contre la maçonnerie à l'aide de coins en chêne disposés à cet effet. Cela fait, on dispose un tuyau qui amène l'eau de la distribution de l'arsenal dans la caisse de manœuvre, et on emplit cette dernière jusqu'à ce que le bateau coule à la place qu'il occupe. Quand on veut le retirer, l'opération est encore plus simple ; il suffit d'ouvrir le robinet qui vide la caisse de manœuvre, le bateau se met alors à flotter, et on le remorque assez loin pour ne pas gêner l'entrée du bassin.

La description précédente est celle d'un bateau-porte destiné à fermer l'entrée d'une forme de radoub qui communique avec le bassin. Quand il s'agit de l'entrée d'un bassin de flot, on tient à pouvoir couler le bateau plus rapidement ; il en résulte quelques modifications dans la construction. La chambre à eau supérieure est divisée en trois par des cloisons transversales étanches, le compartiment du milieu a autant de volume que les deux autres réunis, et communique directement avec la mer par un tube recourbé disposé à cet effet. De plus, le puits où se réunissent les eaux à la partie inférieure de la chambre à air, est considérablement agrandi, un tuyau permet en outre de l'emplir d'eau de mer ; il constitue alors une seconde caisse de manœuvre à l'aide de laquelle on coule le bateau très-rapidement. On pompe ensuite cette eau dans la caisse de manœuvre supérieure qui reprend alors son rôle ordinaire.

Un verrou scellé dans la maçonnerie vient appuyer sur le bateau-porte quand il est en place, et l'empêche de se soulever sans qu'on le veuille.

Nous nous occuperons maintenant de la construction de la quille et des étraves qui jouent un rôle très-important, car elles servent de point d'appui à la porte, ce qui exige une grande solidité, et de plus, elles doivent faire l'étanche sur les murailles ; elles sont formées par des tôles de 5 centimètres d'épaisseur sur 70 à 75 centimètres de largeur, et 2m50 à 5 mètres de long, et sont appuyées par les varangues, les guirlandes et les gabords. Les tôles une fois assemblées figurent le profil exact de l'entrée du dock, elles sont reliées de chaque côté par de longues bandes de joint, qui décroisent les abouts des gabords de manière à leur servir aussi de bandes de joint, le tout est traversé par des rivets fraisés des deux côtés.

On réserve de distance en distance des trous pour le passage des chevilles qui doivent fixer le revêtement en bois ; ces trous sont garnis de tubes en fer qu'on mate soigneusement à l'extérieur pour les rendre bien étanches ; on mate également toutes les coutures.

La quille et les étraves en bois se composent de deux plans qui comprennent entre eux la construction en fer ; l'ensemble a 57 centimètres d'épaisseur. On emploie du chêne d'Angleterre qu'on travaille avec beaucoup de soin, et qu'on applique sur de la toile enduite de minium, de manière à former un joint étanche. Le tout est appuyé sur de cornières et relié par des boulons dont la tête est noyée dans le bois et recouverte de tampons ; on calfate et on peint.

Le cadre en bois doit être parfaitement plan pour bien s'appliquer sur la maçonnerie ; pour le dresser, on dispose deux fils à plomb le long des étraves, et on tend un cordeau le long de la quille. Le tout est dégauchi avec le plus grand soin.

On a quelquefois supposé que les murailles des bateaux-porte n'avaient pas besoin d'être bien étanches, parce qu'il y a de l'eau à l'intérieur ; mais il n'en est rien : d'abord l'extérieur est souvent hors de l'eau comme dans le cas d'un bassin de radoub, et dans tous les cas, ce genre de construction fatiguant beaucoup, il est nécessaire que le travail soit très-bien fait.

L'emploi des bateaux-porte a été un progrès-réel. On se rappelle des docks en bois de Woolwich avec leurs portes également en bois qu'il fallait fermer à marée basse puis calfater, ce qui entraînait souvent des travaux de nuit qui n'étaient même pas sans danger. Maintenant, plus rien de semblable. En outre, les bateaux-porte sont plus étanches et plus durables que les portes, on peut les faire passer au bassin, les nettoyer et les peindre.

Analysé de l'anglais par L. DE MAUPEOU.
Sous-ingénieur de la marine.

Résultat du voyage du Propontis, navire anglais à hélice[1].— Nous décrirons quelques-unes des particularités concernant ce voyage, attendu qu'il présente un grand intérêt pour les ingénieurs et pour les mécaniciens, à cause de l'élévation de la pression sous laquelle fonctionne la machine, et du mode de détente appliqué sur ce navire.

[1] Pour la description du navire, de la machine et des chaudières, voir la *Revue* de juillet 1874, p. 305.

Nous devons ces détails à M. Frédérick J. Rowan (fils de l'auteur des chaudières en usage sur le *Propontis*) qui était embarqué sur le bateau pendant cette traversée.

La machine et les chaudières ont été fournies par MM. John Elder and C°.

Le voyage que vient d'accomplir ce navire comprend une distance de plus de 7,000 milles nautiques; parti de Liverpool, le *Propontis* se rendit à Odessa et fit son voyage de retour en passant par Malte et Anvers, port considéré comme la fin du trajet dont nous donnons une relation sommaire.

La route de Liverpool à Odessa servit d'apprentissage pour les mécaniciens qui étaient appelés à diriger une machine d'un système peu répandu; on n'eut guère l'occasion de relever des données utiles à recueillir. De temps à autre on remédiait à quelques petits inconvénients ; la machine ne fut jamais mise en marche à toute vitesse.

La traversée de retour fut accomplie dans de bonnes conditions, sauf quelques petits ennuis occasionnés par la courbure des tôles destinées à contrecarrer le courant naturel des produits gazeux de la combustion; ces tôles cédaient sous l'influence de la haute température qu'elles sont appelées à supporter; elles livraient ainsi un passage direct à l'évacuation de gaz trop chauds vers la cheminée, au détriment de la chaleur de la chaudière. On surmonta facilement ce petit embarras.

Le bâtiment relâcha à Malte pour faire du charbon; on lui délivra du charbon du pays de Galles; jusqu'alors il n'avait brûlé que du charbon de Lancashire.

On n'alluma que trois chaudières sur les quatre, pendant tout le voyage; ceci obligeait naturellement de pousser un peu plus les feux qu'on ne l'eut fait avec quatres chaudières et conséquemment augmentait un peu la consommation du combustible. Cependant il est douteux que l'allumage des quatre chaudières eut pu amener une réduction notable de cette consommation.

Le *Propontis* partit d'Odessa le 29 juin, il franchit la mer Noire avec une vitesse moyenne de 9n3; la puissance indiquée a varié de 780 à 840 chevaux. Après avoir passé le Bosphore, il stoppa quelques heures devant Constantinople; lorsqu'il fut sorti des Dardanelles, on ouvrit davantage le registre de vapeur. La vitesse moyenne

de ce point jusqu'à Malte fut de 10n12, parfois le loch accusait des vitesses de 10n5, 11 nœuds et même 11 nœuds passés.

Le 2 juillet, le nombre de chevaux indiqués variait de 850 à 1,000, le charbon fut mesuré pendant 8 heures, ce qui donna 18,084 kilogrammes de charbon (du Lancashire) pour 24 heures; le nombre moyen de chevaux indiqués étant de 925, la consommation moyenne par heure et par cheval ne s'élève qu'à 815 grammes.

Le jour suivant on supprima la détente (produite par la position du coulisseau dans les secteurs) pendant 10 heures; le nombre de chevaux varia alors de 1,172 à 978, la moyenne relevée d'après les courbes donne 1,100ch49. Le charbon brûlé en 24 heures, dans les mêmes conditions, aurait été 18,542 kilogrammes, soit une consommation moyenne de 700 grammes par cheval et par heure.

La pression de la vapeur fut maintenue sans difficulté entre 9k490 et 9k842 aux chaudières (135 à 140 livres), autant que l'on pût en juger d'après les indications des manomètres, dont la graduation laissait un peu à désirer, ils accusaient un chiffre un peu trop faible. Il est supposable que la pression était plus forte, puisqu'il s'échappait de la vapeur à des intervalles très-rapprochés par les soupapes de sûreté et que ces dernières sont chargées à 10 atmosphères.

C'est pendant cette journée que la machine a accompli le plus de travail; l'essai à cette allure ayant duré 10 heures, il ne peut pas être rangé dans la catégorie des efforts spasmodiques. Toutes les différentes parties de la machine et des chaudières se comportèrent très-bien.

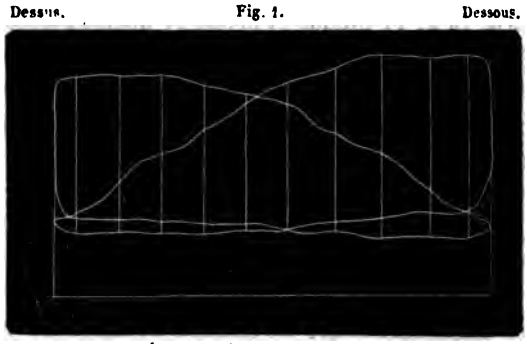
La puissance développée, les jours suivants, dépassa rarement 1,000 chevaux; elle varia de 900 à 1,070 pour tout le reste du voyage. De Malte à Anvers, on soutint une vitesse de 9n5, excepté deux jours durant lesquels on rencontra une grosse mer avec vent debout assez fort. Le charbon fut encore mesuré à deux reprises pendant 12 heures; la consommation journalière monta à 15,752 kilogrammes et 15,490 kilogrammes. On aurait obtenu un meilleur résultat avec du charbon du Lancashire; le charbon embarqué à Malte contenait une assez grande proportion de menu et brûlait trop lentement.

La machine et les chaudières fonctionnèrent très-bien pendant le voyage entier. La vapeur fournie par les chaudières était complétement sèche, excepté en deux ou trois occasions où le niveau avait été tenu trop haut. On a pu facilement suffire à l'alimentation à l'eau

Les courbes, figures 1, 2 et 3, ont été prises, le 3 juillet, avec de la vapeur à 9k842 de pression aux chaudières; le vide était 667mm; le nombre de tours, 74; la détente 0; le registre de vapeur était ouvert aux 3/8; la pression dans le premier réservoir était 2k390; le nombre total de chevaux indiqués = 1171.97.

Cyl. N 8h40 matin.

Dessus. Fig. 1. Dessous.



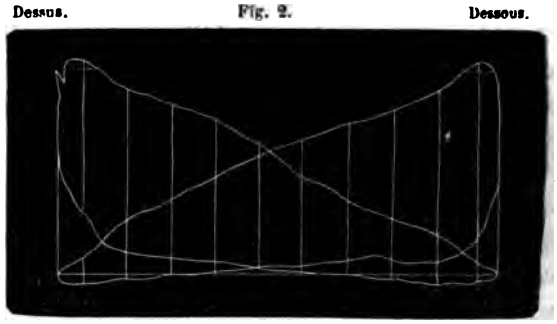
Échelle : 2k656 par centimètre.

Pression moyenne	dessus	3k[illegible]
	dessous	4 16[illegible]
Moyenne		3 99[illegible]
Chevaux indiqués		370.[illegible]

Cyl. M 8h10 matin.

2e Réservoir, 0k035 de pression.

Dessus. Fig. 2. Dessous.



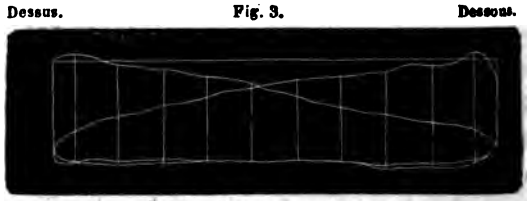
Échelle : 0k880 par centimètre.

Pression moyenne	dessus	1k321
	dessous	1 231
Moyenne		1 [illegible]
Chevaux indiqués		379.19

Cyl. R 8h10 matin.

Pression dans la chemise : 0k351.

Dessus. Fig. 3. Dessous.



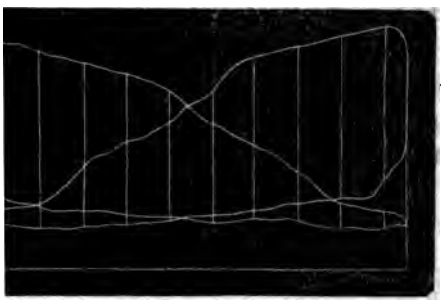
Échelle : 0k669 par centimètre.

Pression moyenne	dessus	0k[illegible]
	dessous	0 642
Moyenne		0 [illegible]
Chevaux indiqués		[illegible].5

Les courbes, figures 4, 5 et 6, ont été prises, le 9 juillet, avec de la vapeur à 9k843 de pression aux chaudières; le vide était 673mm; le nombre de tours 68. La détente commençait à moitié de la course; le régulateur de vapeur ouvert à plus de 3/8; la pression dans le premier réservoir était 1k,96; le nombre total des chevaux indiqués = 923.66.

Cyl. N 4h45 soir.

Fig. 4. Dessous.



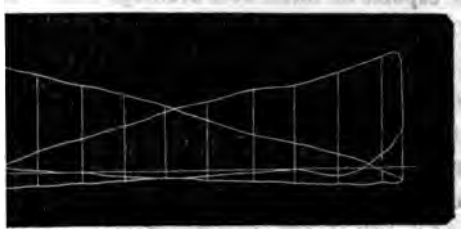
Échelle : 2k656 par centimètre.

yenne	dessus	3k451
	dessous	3 690
		3 535
liqués		301.33

Cyl. M 4h45 soir.

2e réservoir : 0k123 de vide.

Fig. 5. Dessous.

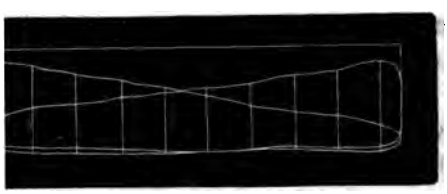


Échelle : 0k880 par centimètre.

yenne	dessus	1k167
	dessous	1 092
		1 125
liqués		304.64

Cyl. R 4h45 soir.

Pression dans la chemise 0k091.



Échelle : 0k669 par centimètre.

yenne	dessus	0k520
	dessous	0.506
		0.514
liqués		317.09

douce; l'eau condensée dans la chemise du cylindre arrière donnait un complément assez abondant pour remédier aux pertes.

Le filtre de la bâche et le zinc des chaudières ont très-bien rempli le but auquel ils étaient destinés; une inspection minutieuse faite à l'arrivée dans le port d'Anvers n'a décelé aucune trace de corrosion ou d'action galvanique. Une partie du zinc mis à Glasgow, avant le voyage d'expérience en avril, existait encore dans les chaudières à ce moment.

Le *Propontis* a eu pendant le cours de la traversée un tirant d'eau moyen de 6^{m}86 environ, la quantité totale de charbon consommé, depuis le 29 juin à midi jusqu'au 16 juillet dans la soirée, a été de 300 tonneaux. (*Engineering.*) E. V.

Bateau à vapeur pour la navigation dans les canaux. — M. Baxter, ingénieur américain, connu par différents travaux qu'il a exécutés et quelques idées dont il a été le promoteur, vient de remporter le prix proposé par l'État de New-York, à l'auteur du meilleur projet d'un bateau à vapeur capable de lutter avec avantage contre le halage par les chevaux.

Les résultats de l'essai ont démontré que son bateau transporte une charge d'un peu plus de 200 tonnes, à la vitesse de 2^{m}686, à raison de 6^{k}720 de charbon par mille (4^{k}170 par kilomètre); la tonne de chargement par ce système revient à environ moitié prix du transport par le halage, et la vitesse est environ deux fois plus grande.

Le comité chargé de la distribution des récompenses entre les différents compétiteurs a estimé que l'application des bateaux de ce genre produirait une économie annuelle de 4 millions de dollars, pour le canal de l'Érié seul, et que l'économie générale par an, sur tous les canaux, pourrait sûrement être évaluée à 10 millions de dollars.

La *City of New-York* est partie de New-York pour Buffalo, le samedi 9 mai, à 5 heures 35 minutes du soir, avec son plein chargement. Elle déchargea une partie de son fret, embarqua de nouvelles marchandises à Utica et Syracuse, et arriva à Buffalo le samedi matin 16 mai, à 6 heures. La durée du trajet, y compris les différentes escales, a donc été de 6 jours 12 heures 25 minutes. Elle déchargea et reprit des marchandises pour le retour dans la même journée. Le temps habituellement employé par les chevaux de halage, pour la même traversée du canal Érié, est de 12 à 14 jours. Cette expérience démontre

parfaitement la possibilité de l'emploi de la vapeur pour la navigation dans les canaux.

Plusieurs barques du même type sont actuellement en construction.

(*Scientific American.*) E. V.

Premiers essais du Raleigh, frégate à hélice anglaise. — La *Revue* a donné précédemment (livraison de novembre, p. 536) un compte rendu des essais faits par ce navire le 18 septembre dernier. Nous empruntons à l'*Engineering* et au *Times* celui des expériences antérieures.

L'une des ailes de l'hélice Hirsch du *Raleigh*, s'est brisée à une distance d'environ deux mètres de l'extrémité du diamètre, pendant un essai à toute vapeur entrepris au moment de l'armement de ce navire. Les accidents de cette nature sont presque inconnus dans la marine militaire anglaise, et comme celui-ci s'est produit avec un propulseur, dont l'introduction dans la marine militaire est toute récente, il y a lieu d'examiner quelles sont les causes auxquelles on peut attribuer cette rupture.

Le *Raleigh* est une frégate neuve non cuirassée, du type *Inconstant*, de 5,000 tonnes de déplacement, avec une machine de 600 chevaux; il a été construit spécialement pour obtenir une grande vitesse, aussi bien à la voile qu'à la vapeur. La machine sort de chez Humphreys.

Les cylindres ont 2m54 de diamètre, la course est de 1m371; la pression aux chaudières est de 2 atmosphères.

L'hélice Hirsch à deux ailes est en bronze; elle a 6m40 de diamètre; le pas moyen est de 8m12; sa projection totale sur la ligne de quille occupe une longueur de 971m/m.

Avant l'accident, la machine avait déjà tourné plusieurs fois pour le compte du fournisseur. Ces essais préliminaires peuvent être ainsi résumés:

9 Janvier 1874....	30 tours;
4 Février 1874....	66 tours, 5 heures d'essai;
16 mars 1874.....	70 tours;
19 mars 1874.....	73 tours;
18 mars 1874.....	73 tours;
1er Avril 1874.....	74 tours sur le mille mesuré, puissance en chevaux 6,160, vitesse 15n503.

En rentrant à Chatham, l'hélice choqua contre une chaîne de corps

mort; les extrémités des ailes furent légèrement abîmées. Environ 2 à 3 centimètres étaient racornis et enlevés par portions, aux endroits où les anneaux de la chaîne avaient rencontré l'aile. L'immersion du centre de l'hélice était à ce moment de 3m50; avant de procéder aux essais à la mer, cette immersion fut accrue d'un pied, ce qui la porta à 3m80.

Le *Raleigh* quitta Sheerness à 8h50 du matin, le 10 juin; il commença son expérience de 6 heures à toute vitesse[1], à 1h30 après midi; à 5h50, la vitesse de la machine passa brusquement de 63 à 82 tours, sans que l'on eût ressenti aucun choc; elle fut aisément ramenée à 68 tours, la vitesse du navire fut réduite d'un nœud; l'essai fut continué à cette vitesse jusqu'à l'expiration des 6 heures. La vitesse maximum pendant l'essai fut de 15 nœuds; la moyenne donna 13n7.

Le *Raleigh* rentra à la vapeur à Portsmouth : peu après il se rendit à Plymouth en faisant principalement usage de ses voiles. Il passa au bassin où l'on examina l'aile cassée de l'hélice, après l'avoir enlevée et remplacée par une aile de rechange. L'aile restant en place fut aussi examinée; on y découvrit une très-légère craqûre, qui n'a certaine-

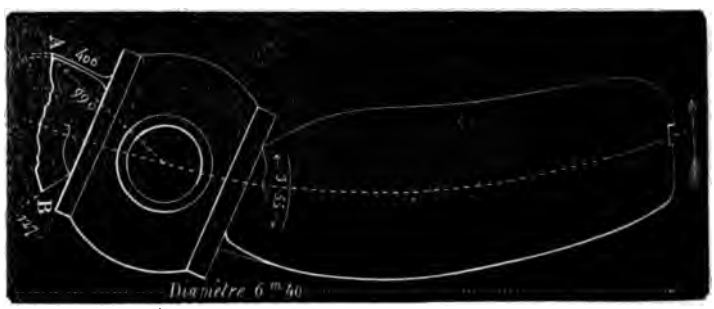


Fig. 1.

ment pas dû croître depuis, dans la position indiquée par notre croquis (*fig.* 1). Depuis lors, le *Raleigh* a été en croisière sur les côtes

[1] D'après les ordres contenus dans une circulaire de l'Amirauté, du mois de septembre 1872 : 1° les machines des bâtiments armés devront fonctionner deux fois par an à toute vitesse ; cet essai sera fait par le personnel du bord. 2° Le premier essai à toute vapeur est fait au moment où le navire prend armement; il s'accomplit aux alentours du port par les soins duquel le navire est armé, il n'a lieu qu'après que les essais exécutés par l'arsenal sont terminés ; cet essai doit avoir une durée de 6 heures..... 3° Pour tous ces essais, la machine et les chaudières devront développer leur maximum de puissance.....

d'Islande et maintenant (3 septembre 1874) il est à Portsmouth, où on vient de remplacer les deux ailes anciennes par deux ailes plus fortes, construites par le fournisseur.

Nous avons vu l'aile cassée, et quoique le métal dans le voisinage de la cassure ait un grain un peu lâche, il n'a rien d'extraordinaire pour un bronze de la sorte. Nous ne pouvons rien découvrir relativement à la cause de la rupture. Nous ne croyons pas que le choc reçu au moment de la rentrée à Chatham, puisse avoir contribué à cette cassure. En envisageant toutes les circonstances de ce cas, nous inclinons à penser que la rupture doit être purement et simplement attribuée à la faiblesse de l'aile.

L'hélice Hirsch a bien ses mérites, peut-être pas à un aussi haut degré que le prétend l'inventeur dans ses réclames, mais elle ne brille pas par la résistance ; et ce n'est pas la première fois qu'une aile d'hélice de son système se rompt. Plusieurs navires de la marine militaire ont des hélices Hirsch ; on devrait à l'avenir conserver plus de force pour leurs ailes ; il est, dit-on, question de remplacer même celles qui sont à poste par de nouvelles ailes plus solides.

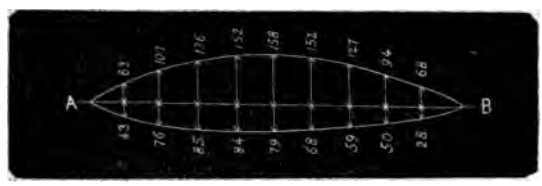


Fig. 2.

Le croquis, *fig.* 2, montre la section de la ligne de fracture, les côtes sont exprimées en millimètres. (*Engineering.*) E. V.

Essais du Raleigh. — « Le *Raleigh*, dit le *Times*, est une frégate en fer, parfaitement construite, partagée en compartiments étanches et revêtue à l'extérieur d'une double couche de bordé en bois. La première est fixée sur la coque en fer au moyen de vis, et celle de dessus est reliée à la première, de manière que les joints ou coutures s'entrecroisent. Sur cette dernière est fixé le doublage en cuivre. Le déplacement est de 4,000 tonneaux : la machine doit donner 6,000 chevaux à l'indicateur et l'artillerie se compose de 22 pièces.

« De nouveaux essais ont eu lieu à Spithead à la fin d'août dernier. Ils ont duré six heures à toute vapeur, les trois premières heures dans

une direction à peu près opposée au vent régnant, S.-O. à l'Ouest : force de la brise 4 à 5. Cela a amené la frégate par le travers du cap Dunnose, derrière l'île de Wight.

« Voici les moyennes de ces six heures de chauffe :

« Les trois dernières heures dans une direction opposée.

	Chevaux.	Tours.	Ordonnée moyenne du diagramme.
	—	—	—
Les trois premières	5,737	69	1k09
Les trois dernières....	5,465	68.77	1 02

« Le fonctionnement de la machine n'a rien laissé à désirer. Le loch ordinaire a donné 13 nœuds, contre le vent, et 14.5 vent arrière ou largue. Mais ces chiffres demandent à être contrôlés par un essai sur le mille mesuré.

« Dans un essai précédent, on avait obtenu 15.5 et 6,157 chevaux avec tous les feux, et avec la moitié 13.4 ; mais cet essai s'était fait à un tirant d'eau moindre que le premier cité ; on avait dû conserver le bâtiment dans les conditions déterminées par le marché conclu pour la machine, tandis que lors de l'essai postérieur, par suite d'une augmentation dans le poids de l'artillerie et d'une appréciation erronée dans le poids de la coque, la frégate s'est trouvée caler 7m20 au lieu des 6m58 du projet. Encore restait-il à embarquer 50 tonneaux en eau et en charbon.

« Dans ces conditions, le *Raleigh* est certainement encore un bâtiment rapide, mais pas autant cependant que l'avait projeté son auteur, M. Reed, et en outre, au lieu de porter un petit nombre de gros canons, il est armé d'obusiers en plus grand nombre, mais plus légers et impropres à percer les cuirasses.

« Voici d'ailleurs la composition actuelle de l'artillerie et les changements effectués :

GAILLARDS (*pas de changement*).

2 canons à pivot, un sous la dunette, l'autre sous le gaillard d'avant, (pour chasse et retraite), dont voici les chiffres :

2 canons de 9 pouces de diamètre	0m228
12 tonneaux de poids	12,192k
250 livres, poids brut du boulet	125k
50 grande charge de poudre	25k
1,425 pieds, vitesse initiale	434m
124 tonneaux de force vive à la sortie du boulet.	
94 tonneaux de force vive à 1,000 yards.	
18l5 chargé d'éclatement de l'obus	9k25

et 4 canons de 64, 2 en chasse, 2 par le travers, anciens canons de 8 pouces, munis d'un tube d'acier à l'intérieur; bonnes armes pour être employées sur les gaillards à lancer des obus, mais impropres au percement des cuirasses.

8 pouces	0m220
7 tonneaux	7,112k
8 livres, grande charge	4k
6 livres, petite charge	3k
1,170 pieds de vitesee initiale au grand maximum	356m

BATTERIE.

2 canons de 64 (32k poids du boulet), comme plus haut pour la chasse.

14 canons obusiers de 115 livres (58k) nouveau modèle, pesant 4 tx 1/2 (4,622k).

Diamètre de l'âme, 7 pouces	0m178
Grande charge de poudre	7k
Vitesse initiale, 1,215 pieds	370m
Poids du boulet	58k
On emploie une charge réduite de 10 livres	5k

Ce canon est une copie diminuée de 2 tonneaux du canon du 6 tonnes 1/2 et 7 pouces qui est la plus petite pièce de marine pouvant percer les plaques, avec un boulet trempé de 15 kilogrammes et une vitesse initiale de 465 mètres.

« Dans la pièce de 115 embarquée actuellement, on emploie de la poudre de mousqueterie à gros grains, tandis que dans la seconde pièce mentionnée et qui devait composer l'artillerie du *Raleigh*, on emploie la poudre peeble.

« Cette modification dans l'artillerie a amené un surcroît de 39 tonneaux (3,962 kilogr.) dans le poids des canons, affûts, etc. Aujourd'hui l'artillerie avec affûts et coulisses pèse, à bord du *Raleigh*, 108 tonneaux et 16 livres (111 tx français.) »

Note du traducteur. La principale remarque à faire dans cette modification de l'artillerie, c'est l'abandon du principe qui avait dirigé M. Reed en construisant l'*Inconstant* : « mettre sur un bâtiment non cuirassé, une artillerie assez puissante pour percer les plaques des cuirassés, » une autre observation que je me permettrai, c'est qu'il n'y a pas qu'en France où les bâtiments soient trouvés parfois en surcharge une fois lancés et armés. Traduit par A. GICQUEL DES TOUCHES.

Capitaine de frégate.

Nouvelle disposition d'hélice. — Le *Britannic*, bâtiment à vapeur appartenant à la White Star Line, a excité la curiosité du monde marin de New-York par la nouveauté de l'agencement de son arbre d'hélice et les nombreux perfectionnements que l'on y a appliqués.

Ce bâtiment a 143m86 de longueur (472 pieds), et 13m71 de largeur; Il peut transporter un chargement de 5,000 tonnes. Sa machine est du système Compound; elle est de 760 chevaux nominaux, mais elle peut développer près de 6,000 chevaux pendant son fonctionnement[1]; huit chaudières fournissent la vapeur nécessaire à la machine. La traversée d'Angleterre en Amérique a été effectuée en 7 jours 19 heures 35 minutes; c'est la plus rapide qui ait été accomplie jusqu'à présent (à environ une demi-heure près). Les dispositions intérieures sont remarquables par leur élégance, on n'a rien omis de ce qui pouvait être utile aux passagers. On y trouve un ventilateur pour l'aération des chambres, des couchettes suspendues pour les malades et de l'eau à discrétion.

L'arbre de l'hélice peut prendre toutes les inclinaisons que l'on désire à l'aide du joint universel et à rotules que l'on voit en figure 2. Pour empêcher l'accès de l'eau dans le navire, le presse étoupe ordi-

---

[1] Quand donc se décidera-t-on à employer le nombre de chevaux réalisés ou indiqués aux essais à toute vapeur pour l'expression de la puissance des machines? Puisque l'unité de travail imaginée par Watt a été acceptée partout, pourquoi ne pas lui conserver sa valeur. Quelle difficulté éprouverait-on à dire une machine de 6,000 chevaux au lieu de dire 750 chevaux *nominaux*. Toutes les puissances ont le cheval-vapeur, la valeur qu'elle lui ont assignée est pratiquement la même que celle de Watt; ainsi un cheval de 75 kilogrammètres = 0.9868 du cheval anglais = 0.98667 du cheval autrichien = 0.996 du cheval prussien. On pourrait alors savoir ce qu'on entend par une machine de tant de chevaux; aujourd'hui il faut savoir si les chevaux nominaux sont de 200, 300, 400, 500 ou 600 kilogrammètres, comme pour le *Britannic* et la *Dévastation*. Seule la marine française est à l'abri de cette indécision, la valeur de son cheval nominal est de 300 kilogrammètres. (*Note du Traducteur.*)

naire est remplacé par une boîte dans laquelle peut osciller la sphère à tourillons placée sur l'arbre de l'hélice, sphère qui est elle-même munie d'un presse-étoupe.

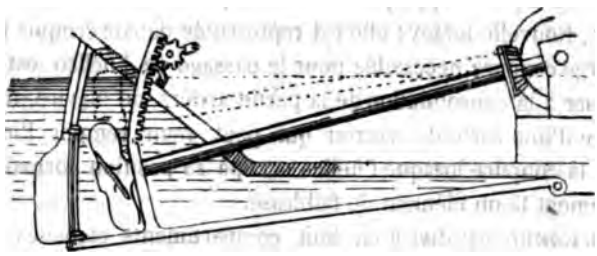


Fig. 1.

Cet agencement a été adopté afin de pouvoir immerger davantage l'hélice, soit lorsque le bâtiment est lige, soit lorsqu'il doit affronter la mer debout, pour empêcher la machine de s'emporter lorsque l'hélice, dans sa position ordinaire, vient à sortir de l'eau par l'effet des coups de tangage.

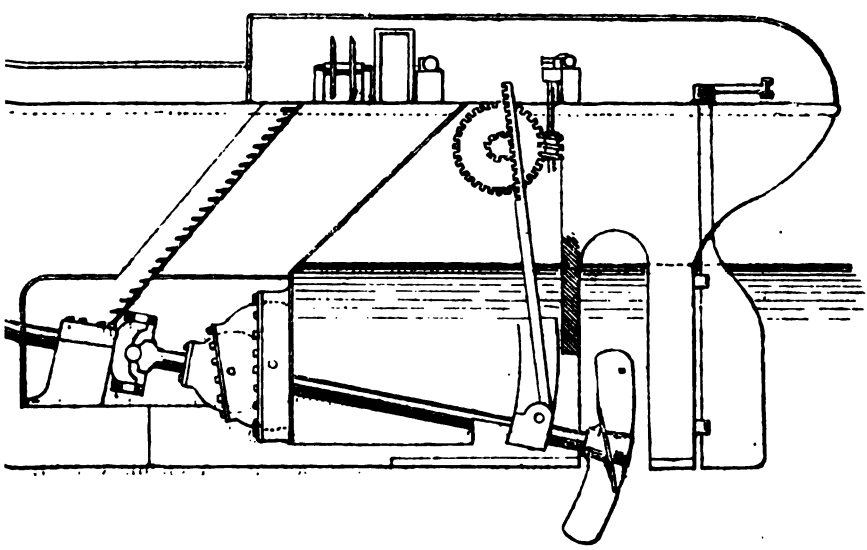


Fig. 2.

Le croquis de la figure 2 montre le mécanisme que l'on met en jeu

pour élever ou pour abaisser l'hélice ; remarquons qu'elle peut être assez élevée pour qu'on puisse exécuter une réparation.

Le *Scientific American* fait remarquer qu'une installation du même genre avait déjà été appliquée en 1872, par M. James N. Bodge, de Nervark, Nouvelle-Jersey ; elle est représentée dans le croquis figure 1.

La large coupure nécessitée pour le passage de l'hélice est loin de contribuer à la consolidation de la partie arrière du navire, malgré la présence d'une sorte de verrou qui peut venir remplir l'intervalle libre de la coupure lorsque l'hélice occupe sa position normale, il y a certainement là un élément de faiblesse.

Le *Britannic* est divisé en huit compartiments étanches dont la fermeture doit s'opérer sous l'action de l'eau qui s'introduirait dans l'un de ces compartiments ; il possède un appareil à vapeur pour la motion de son gouvernail. (*Scientific American.*) E. V.

Régulateur pneumatique pour les machines marines. — Les figures ci-jointes représentent une nouvelle forme de régulateur pour machines marines, dont l'usage tend à se répandre dans la marine marchande et dont les résultats d'expérience ont été très-satisfaisants sous tous les rapports.

Ce régulateur, construit par MM. Cunliffe et Dunlop, mécaniciens à Glasgow, consiste essentiellement en une chambre à air fixée contre la partie arrière du navire, si celui-ci est à hélice, ou au milieu du navire s'il est à roues. Cette chambre est en communication libre avec la mer ; un tuyau adapté sur le sommet est dirigé vers la chambre de la machine, où il se relie à la partie inférieure d'un petit réservoir étanche à l'air muni d'un diaphragme en caoutchouc, sur la face inférieure duquel appuie un ressort à boudin ; les mouvements de ce diaphragme sont transmis au registre de vapeur à l'aide d'une tige retenue contre le diaphragme par un collier.

La *figure* 1 représente une partie des sections longitudinale et transversale du navire pourvu de cet appareil ; elle montre les dispositions générales des différentes pièces qui le composent. La chambre à air est figurée à une plus grande échelle sous le n° 3. On voit très-bien d'après cette figure que la chambre est en communication libre avec la mer et que cette communication peut être interceptée par le robinet B.

Au-dessous de cette chambre se trouve un petit robinet C, qui sert

ıer accès à
ıns la cham-
le tuyau;
ɔinet reste
:s ouvert
ıe le régu-
ne fonc-
pas. Au-
de la cham-
ın voit le
A, dont
avons fait
n, qui con-
ɜrs la ma-
en passant
: tunnel de
de l'hélice,
comprimé
l'appareil
en coupe
ı *fig.* 2, et
peut juger
pect géné-
: le petit
fig. 1.
tuyau H
à la partie
basse de
ɜil, celle
te le dia-
ıe en caout-
C. Immé-
ınt au-des-
diaphrag-
trouve un
qui sert de
à la tige
e qui trans-

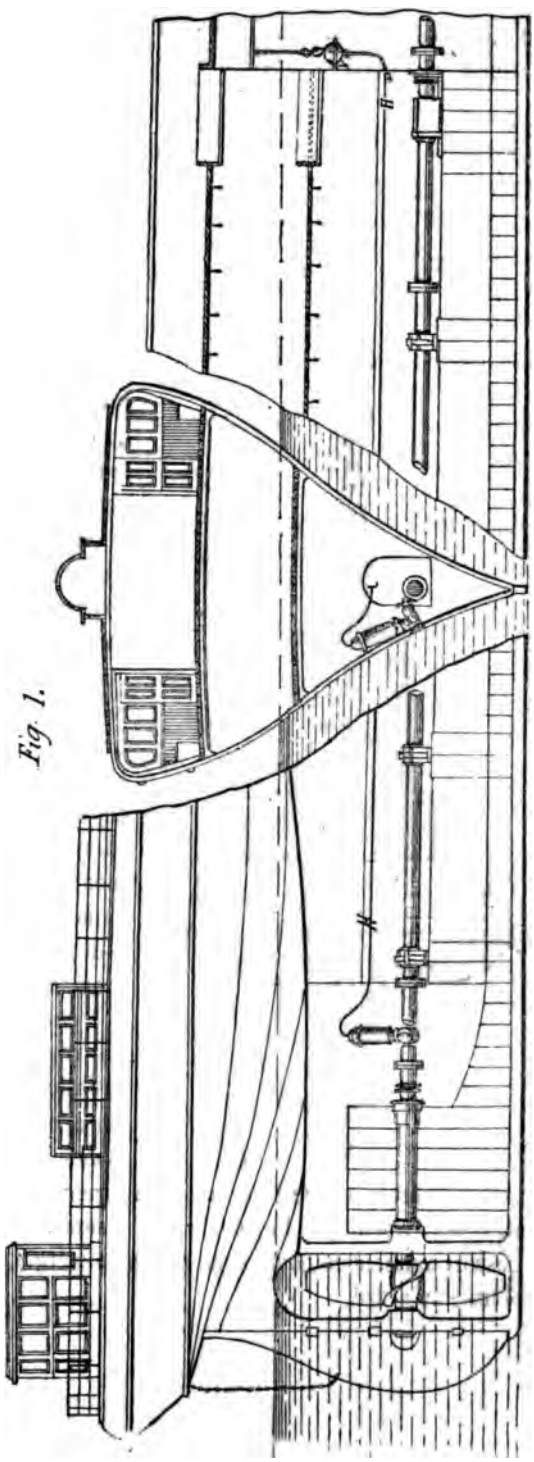
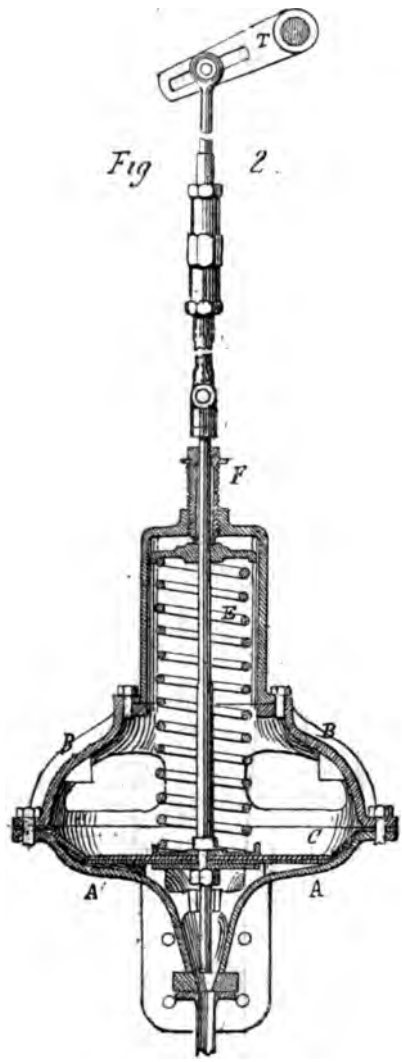


Fig. 1.

met les abaissements ou les élévations du diaphragme au registre de vapeur. La portion supérieure de cette tige passe dans un second guide formé par l'écrou de rappel F et relié par le raccord à vis K, à une seconde tige dont l'extrémité est ajustée dans un levier à coulisse T, qui commande le registre de vapeur.

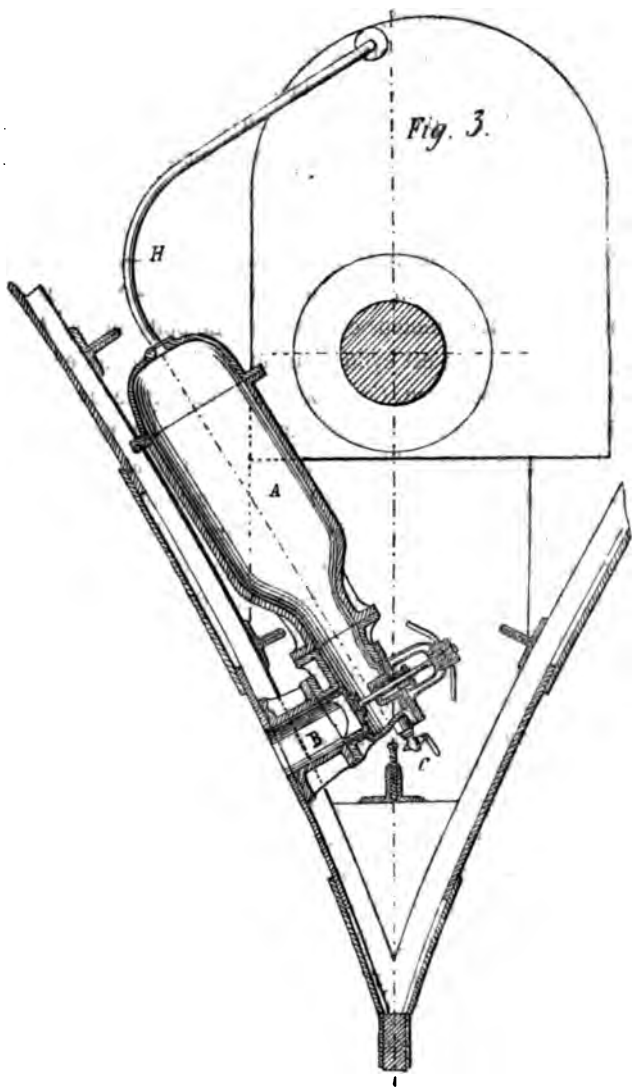


Dans la boîte ouverte B, on voit le ressort à boudin E, qui presse sur la face inférieure du diaphragme G et tend toujours à le maintenir dans sa position normale.

On comprend facilement le jeu du régulateur d'après cette description ; il est fondé sur la compression de l'air dans la chambre placée contre la muraille du navire et dans le tuyau, et sur l'action de cet air sur le diaphragme en caoutchouc et la tige verticale. Cette compression varie naturellement avec la hauteur de l'eau dans la chambre à air, c'est-à-dire avec le tirant d'eau du moment.

L'écrou de rappel F, permet de régulariser à volonté la pression exercée sur le diaphragme, pour qu'elle corresponde exactement avec la pression exercée en dessous avec un tirant d'eau quelconque normal. Il est évident que lorsque le navire sera plus ou moins immergé, le ressort agissant toujours avec la même énergie, le diaphragme sera repoussé ou attiré.

A mesure que le navire plonge dans l'eau, la pression augmente dans la chambre à air ; cet air force le diaphragme à se soulever ; la



tige augmente l'admission de vapeur ; lorsqu'au contraire le navire s'élève, la pression dans la chambre à air diminue ; le diaphragme

avec la tige verticale sont repoussés par le ressort; le passage pour l'admission de vapeur est diminué, et la machine fonctionne avec une vitesse uniforme quoiqu'elle ait moins de travail à opérer quand le bâtiment est moins immergé.

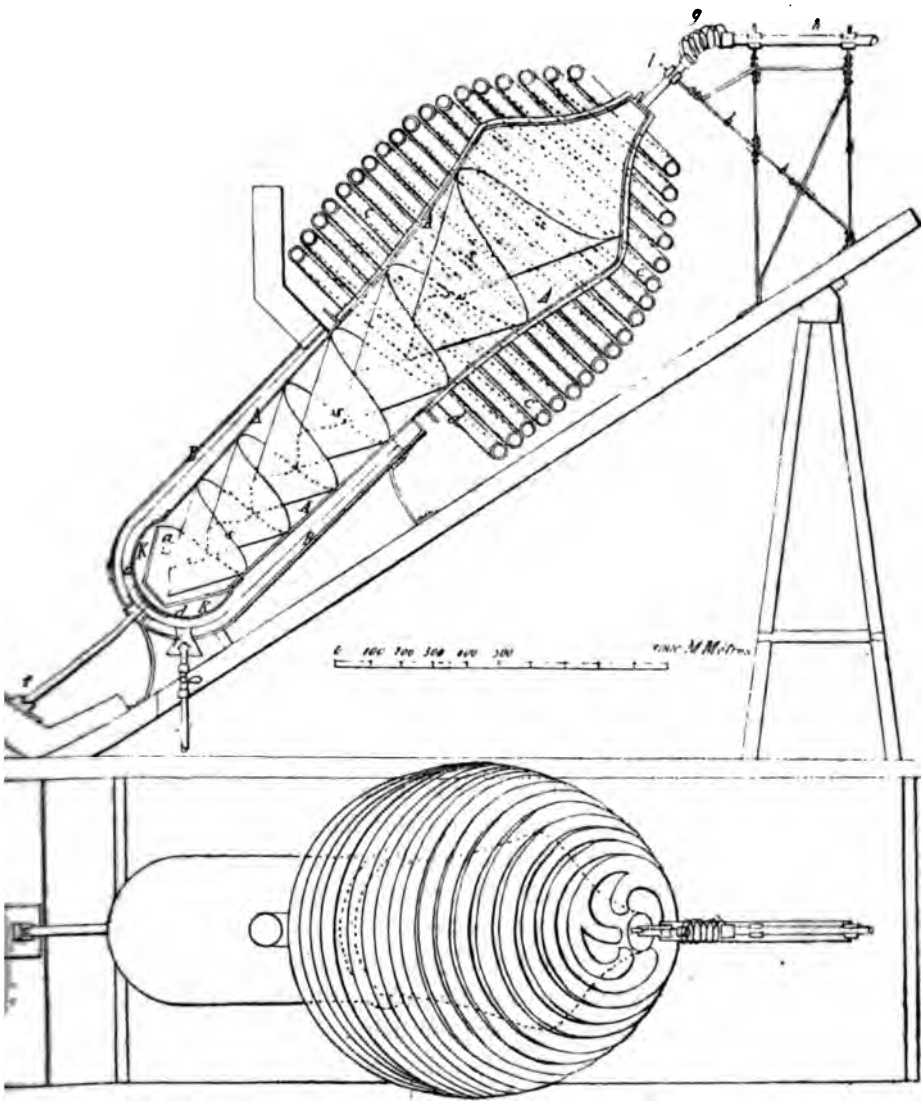
Le principal avantage de cette disposition, c'est qu'elle prévient les écarts de régime de la machine au lieu de les réprimer, parce qu'elle est complétement indépendante du mouvement de la machine, et qu'elle n'agit que sous l'influence des mouvements du navire.

(*Engineering*). E. V.

Nouveau moteur à vapeur de M. Siemens. — M. Siemens, de Dresde, vient d'imaginer un moteur à vapeur très-ingénieux et d'un genre tout nouveau. Ce moteur consiste en une boîte en tôle A, (*fig.* 1), dont la partie inférieure est cylindrique et qui se termine en forme de poire à la partie supérieure. Cette boîte est maintenue dans une position inclinée au moyen des supports en fer *bb*. La partie intérieure de cette boîte peut tourner librement sur l'axe *l t*, tandis qu'une enveloppe B concentrique à la boîte est fixe; une calotte semi-sphérique *d*, est ajustée sur la partie cylindrique inférieure de la boîte A. La paroi intérieure de l'enveloppe B est garnie d'une couche de matières réfractaires, comme on le fait habituellement dans certains fourneaux. Une hélice en spirales croissantes formées de feuilles de tôle est fixée dans l'intérieur de A; elle offre à l'œil l'apparence d'une série d'entonnoirs de diamètres progressifs emboîtés l'un dans l'autre; *c* est le condenseur de l'appareil, il consiste en un tuyau d'une dimension convenable qui entoure le moteur un certain nombre de fois. L'une des extrémités de ce tuyau communique avec la partie supérieure de A et l'autre extrémité avec un récipient rempli d'eau. L'espace *k* qui existe entre la calotte *d* et la boîte A, peut être désigné sous le nom de chaudière de ce moteur; on remplit cet espace avec de l'eau que l'on introduit par la petite ouverture, qui se trouve à la partie supérieure de A. La chaleur produite par un bec de Bunsen suffit pour vaporiser l'eau contenue dans l'espace *k*. Lorsque l'eau est transformée en vapeur, celle-ci s'échappe par des orifices circulaires pratiqués dans la paroi inférieure de la boîte-motrice.

La vitesse avec laquelle la vapeur rencontre et vient choquer les ailes des spirales est d'abord insignifiante, mais comme cette vitesse s'accroît à mesure que la génération de la vapeur a lieu et que sa

pression augmente, ces chocs successifs finissent par vaincre l'inertie du moteur qui ne tarde pas à prendre un mouvement de rotation assez rapide.



Lorsque la vapeur arrive à la partie supérieure de A, elle entre dans le condenseur où elle est convertie en eau, de là elle descend en rai-

son de sa plus grande densité dans la chaudière pour être de nouveau transformée en vapeur.

Les produits de la combustion s'échappent par un courant de flamme ménagé dans l'intervalle entre le moteur et l'enveloppe B.

Pour obtenir un pouvoir moteur de 2 à 3 kilogrammètres, il est nécessaire d'augmenter la source de chaleur ; on emploie alors à cet effet une série de becs de Bunsen. Le mouvement de rotation peut être transmis à l'arbre *h*, soit au moyen d'un ressort, soit à l'aide de roues dentées, selon la nature du travail que l'on désire accomplir.

Lorsque le mouvement de rotation du moteur a commencé, il ne requiert pas une surveillance assidue. L'eau et la vapeur étant contenues dans la boîte-motrice et aucune communication n'existant entre l'intérieur et l'extérieur, il n'y a que très-peu de frottement et par conséquent un gain considérable de puissance.

L'inventeur a adopté une petite cheville fusible au lieu de soupape de sûreté à son appareil ; cette cheville est implantée dans la partie supérieure de A ; elle sert en même temps à boucher hermétiquement la petite ouverture par laquelle on introduit l'eau dans la chaudière ; on réalise ainsi deux fonctions importantes avec la plus grande simplicité de mécanisme.

La principale difficulté de construction de ce moteur réside dans les précautions qu'il faut prendre pour empêcher la circulation de l'eau dans les intervalles *s* entre les spirales, et de lui faire conserver un plan à peu près horizontal malgré la rotation. On ne peut évidemment pas faire garder à la surface liquide une horizontalité parfaite , à cause de la force centrifuge créée par le mouvement de rotation (ainsi que le montre la figure l'eau tourne avec le moteur). Cet inconvénient est beaucoup atténué, en donnant aux spirales intérieures la forme d'un cône très-allongé. Cette disposition accorde un libre passage pour la chute des gouttelettes d'eau qui sont entraînées par la vapeur et celle-ci circule aisément autour des spirales.

Lorsque le moteur est construit pour une puissance maximum, le condenseur est supprimé ; on place alors à la partie supérieure de A un récipient pour servir de réservoir alimentaire.

M. Siemens estime que d'autres fluides pourraient être avantageusement employés dans son moteur. Il recommande spécialement l'usage de l'huile ou du mercure ; ce dernier serait apte à fournir une plus grande puissance que celle obtenue par la vaporisation de l'eau,

à cause de sa plus grande densité et du peu d'élévation de sa chaleur spécifique et de sa chaleur latente.

Les avantages principaux de cette invention sont : l'action directe de la vapeur, le gain considérable résultant de la diminution du frottement.

De même que le premier moteur inventé par la même personne, moteur qui était basé sur le calorique seul, celui-ci est la réalisation d'une idée scientifique ; c'est là un germe qui pourra peut-être se développer et fructifier. (*Engineering*.) E. V.

Machine fonctionnant avec du pétrole pour combustible. — On voit en ce moment à l'exposition internationale de Londres, dit l'*Engineering*, une machine dans laquelle le pétrole est employé comme combustible ; cette machine est exposée par M. Julius Hock de Vienne. L'objet qu'il a eu en vue a été la construction d'un appareil moteur, pour les usages domestiques s'appropriant à toutes les nécessités d'un travail intermittent.

Le pouvoir moteur consiste dans l'emploi du pétrole mélangé avec de l'air et enflammé par la flamme d'un bec de gaz à l'arrière du piston d'un cylindre. Le gaz servant à l'inflammation est produit par la machine, de sorte qu'elle se suffit complétement à elle-même sans aide d'aucune sorte. Elle est toujours prête à fonctionner et n'occasionne aucune dépense pendant les arrêts.

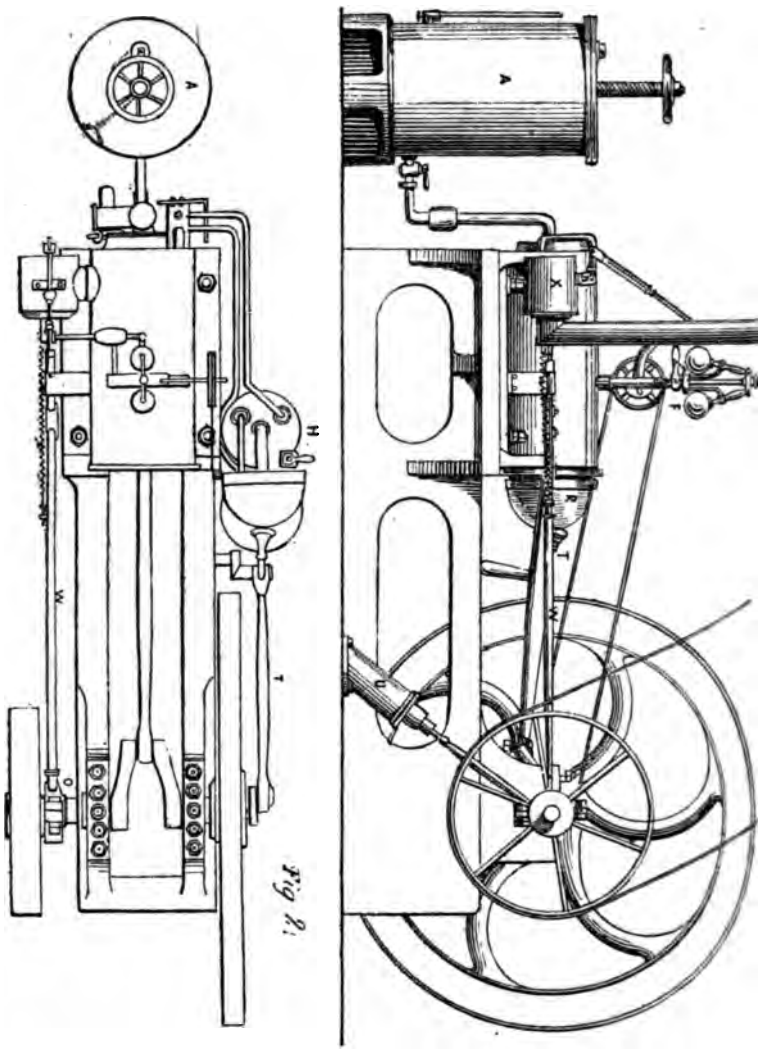
La *figure* 1 montre une vue de la machine par côté ; la *figure* 2 est une projection horizontale, la *figure* 3 une vue par bout, et les *figures* 4, 5 et 6 sont relatives aux principaux détails de l'appareil. A est le réservoir alimentaire de pétrole. Le niveau d'huile peut être modifié à volonté, selon que l'on abaisse ou que l'on élève le plongeur B, au moyen du volant à vis C. Le niveau intérieur se lit sur le tube A'. Lorsque l'on élève le pétrole au plus haut niveau, la machine développe le plus de travail, l'inverse a lieu pour un abaissement de niveau.

Le tuyau E est vissé dans le couvercle du cylindre Z par une de ses extrémités, l'autre bout fixé en B' est en communication avec le réservoir à pétrole.

Dans un renflement ménagé sur le tuyau E, on a logé une petite soupape E' qui fonctionne automatiquement.

Le but du tuyau courbé F et de la soupape F' est d'admettre de l'air, qui vient disperser le jet de pétrole au moment de son entrée dans le cylindre.

L'iuflammation est effectuée au moyen d'une ingénieuse pomp foulante qui est ainsi disposée : une chambre demi-sphérique e caoutchouc R (*fig.* 5) est fermée par une plaque de tôle dans laquell



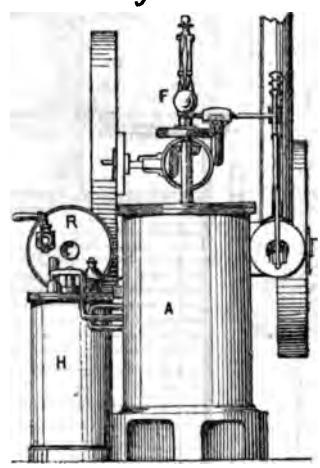
est vissé un robinet Q, afin de mettre l'intérieur de la chambre e communication avec l'atmosphère quand cela est nécessaire. Une ou

verture pratiquée dans la même plaque est recouverte par une soupape en caoutchouc S, qui s'ouvre du dehors au dedans ; cette soupape aspire l'air atmosphérique lorsque l'action du compresseur T, qui est conduit par un excentrique, a cessé. Un tuyau P, débouchant dans cette chambre, conduit l'air atmosphérique comprimé par le compresseur T au fond de l'appareil H, destiné à la fabrication du gaz.

Celui-ci consiste en un récipient cylindrique dans lequel on a introduit de l'huile de naphte.

L'air comprimé étant amené par le tuyau P, au fond de l'appareil H, passe à travers la couche de naphte et se transforme ainsi en gaz combustible. Ce gaz inflammable sort du récipient H par le tuyau J, et se décharge à des intervalles très-rapprochés dans l'atmosphère en J, où il s'enflamme au contact d'un bec de gaz N' constamment allumé. Ce bec est alimenté par du gaz fabriqué dans le récipient H et qui est d'abord dirigé dans le petit gazomètre M, d'où il s'échappe par le tuyau N. Un écran en tôle N'' est placé de manière à empêcher l'extinction de la flamme par les courants d'air.

Fig. 3



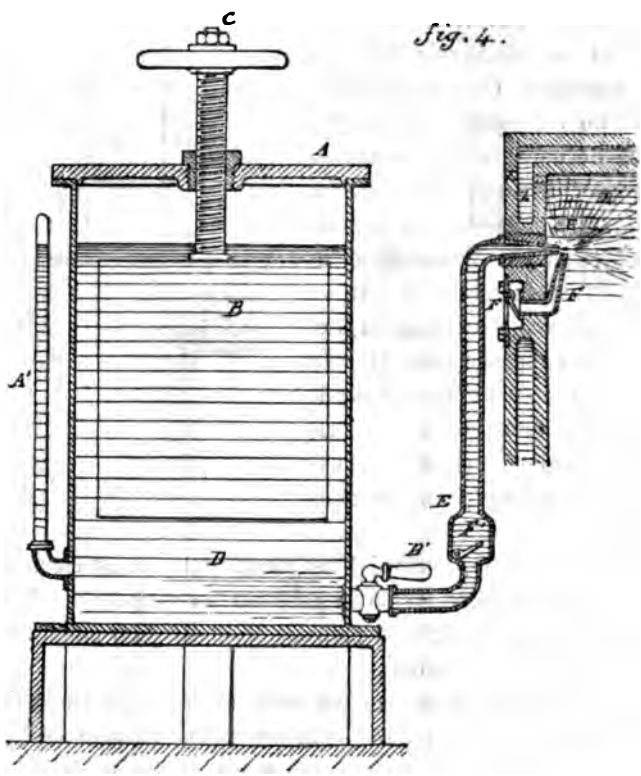
Le jet horizontal enflammé J est intermittent ; il est expulsé avec plus ou moins de force, selon la pression du compresseur T sur la chambre hémisphérique ; cette pression dépend de la position du compresseur sur son excentrique.

Il reste à décrire maintenant comment s'effectue l'introduction de l'air et comment les produits de la combustion peuvent s'échapper ; la *figure* 6 nous permettra l'explication de ces détails. Sur le cylindre et près l'extrémité arrière se trouve une boîte X remplissant les fonctions d'une boîte à tiroir ; elle contient deux soupapes *b* et *c* placées à l'opposé l'une de l'autre et s'ouvrant toutes deux en dedans. La soupape *c* sert pour l'évacuation de tous les produits de la combustion, elle agit sous l'action de la tige W, qui est pressée par un excentrique pendant que le piston se meut en arrière. Après que les gaz se sont

échappés, le ressort en spirale W' ferme rapidement la valve ; on pourrait aussi bien employer un tiroir pour cet objet.

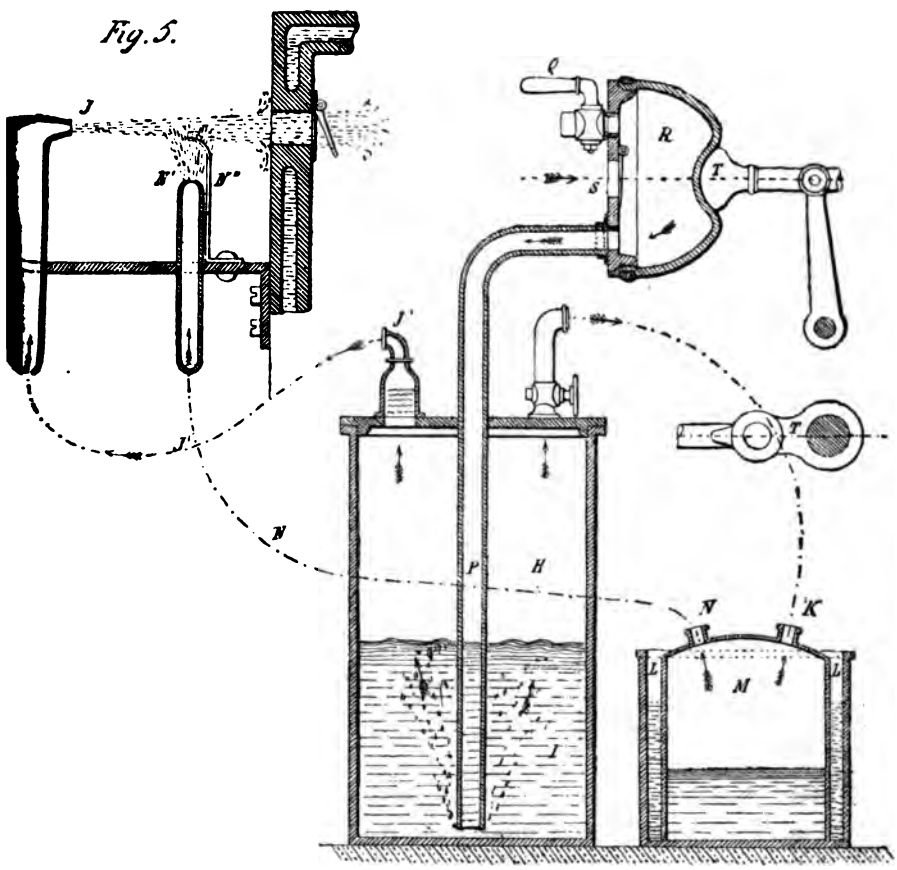
Un tube aboutissant à l'ouverture de cette soupape conduit les produits de la combustion vers la cheminée la plus voisine, ou les laisse échapper dans l'atmosphère. Les gaz s'échappent à une haute température ; on pourrait les utiliser pour le chauffage d'un atelier en les dirigeant dans des tubes convenablement disposés.

La soupape *b* sert à l'admission de l'air et elle régularise indirecte-



ment la quantité de pétrole qui est admis dans le cylindre pour chaque course de piston ; elle est plus ou moins chargée par l'action d'un ressort à boudin en acier *d*, contenu dans un étui en métal. Le ressort est enroulé autour d'une tige *e* qui porte un bouton à l'extrémité inférieure pour maintenir le ressort ; la partie supérieure de cette tige est taraudée, un écrou permet de régler la tension du ressort. Aussitôt

l'introduction du pétrole liquide, celle de l'air a lieu dans le cylindre, à cause de l'excès de pression atmosphérique sur la pression à l'intérieur (pression qui est diminuée par le vide partiel créé par la motion du piston en avant) ; la quantité de pétrole introduite dépend en premier lieu de la charge sur la soupape *b*. S'il n'y avait aucun poids

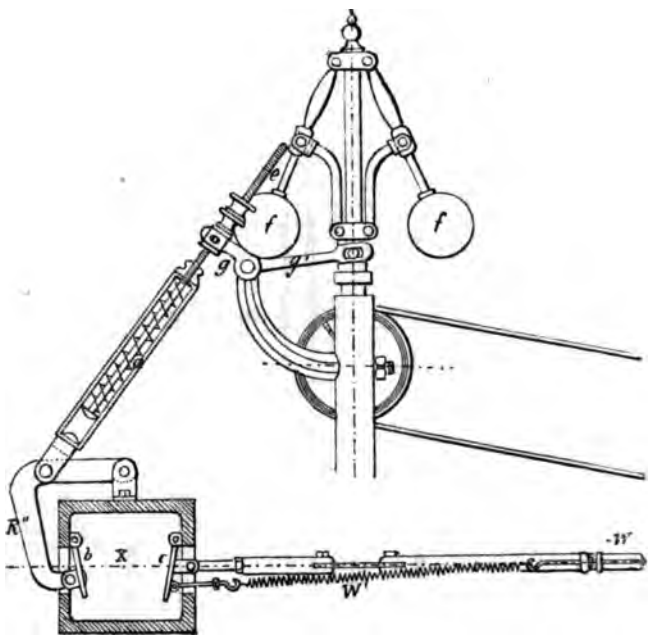


sur cette soupape, le piston aspirerait seulement de l'air et pas du tout de pétrole ; si la charge sur la soupape dépassait une atmosphère, il n'y aurait plus d'entrée d'air (excepté celui qui rentrerait par la soupape F), mais il y aurait un excès de pétrole dans le cylindre.

Le cylindre Z est muni d'une enveloppe dans laquelle circule de

de l'eau qui y est refoulée par la pompe de circulation U, pour prévenir un accroissement trop considérable de température. La pompe de circulation n'est pas indispensable ; on pourrait fournir l'eau nécessaire par tout autre moyen. Il est essentiel d'empêcher le cylindre et le piston d'acquérir une température telle que l'huile de graissage puisse se brûler à leur contact.

Pour mettre la machine en route, on manœuvre le volant à la main dans le sens de la marche avant du piston ; celui-ci crée un vide der-



rière lui si les soupapes à air *b* (*fig.* 6 et F, *fig.* 4) n'admettent pas d'air, au même moment le tuyau E (*fig.* 4,) injecte du pétrole en tres-petite quantité. Le pétrole arrive sous forme d'un jet très-mince, il se disperse et prend la forme d'une sorte de nuage sous l'action de la rentrée d'air par le tube F qui est placé à peu près à angle droit du jet. Lorsque le piston s'est avancé environ au quart de sa course, l'espace laissé libre derrière lui est rempli par un mélange de pétrole à demi vaporisé en suspension dans l'air. A ce moment le compresseur T presse la chambre élastique R ; un courant de gaz combustible

chassé par le jet J est enflammé par le bec à flamme constante N, et vient à son tour enflammer le mélange à l'intérieur du cylindre. La combustion a lieu à une haute température et sous une pression proportionnée à cette température. Toutes les soupapes s'ouvrant en dehors sont closes par cette explosion, le piston est poussé en avant, il complète sa course et transforme ainsi en travail une portion de la chaleur qui vient d'être dégagée. La course arrière s'accomplit par l'impulsion communiquée au volant. On emploie le même procédé pour la course suivante et la machine est ainsi mise en marche.

Si elle se meut trop rapidement, le régulateur agit sur la soupape *b* à l'aide du ressort à boudin *d* et diminue la charge sur cette soupape ; à la course suivante, il s'introduit plus d'air et par conséquent moins de pétrole, la vitesse de la machine se ralentit. Le fait inverse se passerait si la machine se mouvait trop lentement.

Si l'on ouvre le robinet Q, qui est placé sur la boîte élastique pendant que la machine est en mouvement, l'air de la chambre ne sera pas chassé dans l'appareil à gaz H, il s'échappera dans l'atmosphère ; par suite il n'y aurait pas de jet de gaz en J, le mélange explosif ne serait pas enflammé et la machine s'arrêterait bientôt faute d'impulsion.

Le même effet se produirait si l'on fermait le robinet B (*fig.* 4), l'alimentation de pétrole serait supprimée et il ne s'introduirait que de l'air dans le cylindre.

Quoique M. Hock n'ait construit jusqu'à présent que des machines horizontales à simple effet, son système peut être appliqué à des machines verticales à double effet.

Les avantages qu'il énumère pour cette machine sont : la sûreté, la facilité de la conduite, l'ajustement parfait des différentes pièces composant le mécanisme et leur mouvement automatique, l'économie du travail, la consommatiou de pétrole, de celui qui se vend au meilleur marché, est d'un quart (environ 1 litre) par heure et par force de cheval. Sous ce dernier point nous pensons que des expériences précises devraient être faites et qu'il serait à désirer que des essais prolongés vinssent démontrer que l'ensemble de la machine est susceptible d'une longue durée.

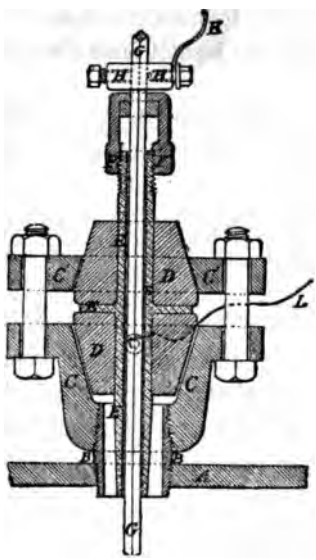
Cette machine est très-ingénieuse ; elle a l'avantage de conserver disponible une puissance prête à agir instantanément sans aucune préparation antérieure de chauffage ; elle peut être stoppée en quelques

secondes, et de plus toute consommation cesse aussitôt qu'elle est mise au repos. Comme elle n'est assujettie à aucune assurance spéciale, elle est applicable aux cas dans lesquels la vapeur est prohibée.

Elle est employée à différents usages sur le continent et entre autres à l'imprimerie impériale de Vienne, où elle a remplacé d'une manière satisfaisante une machine à vapeur. Nous espérons être bientôt en mesure de donner plus de détails sur la puissance développée et sur la consommation de cette machine. (*Engineering*) E. V.

Appareil Field pour empêcher la formation du tartre adhérent dans les chaudières. — L'invention de M. Field a pour objet de précipiter, au moyen d'un courant électrique, les sels contenus en dissolution dans l'eau, et d'empêcher ainsi qu'ils se déposent sur les parois des chaudières, en couches plus ou moins épaisses et plus ou moins adhérentes.

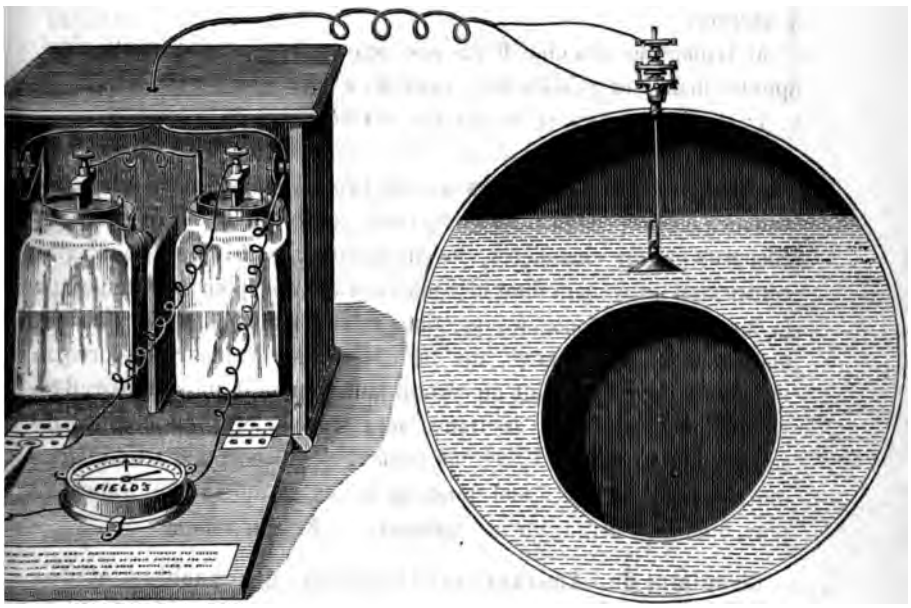
L'appareil combiné à cet effet se compose d'une tige en métal G portant à sa partie inférieure une cloche ou capsule métallique, introduite dans la chaudière et supportée par un manchon taraudé B sur lequel sont montées les pièces C D E, etc. Les cônes sont en matière non conductrice de l'électricité.



La tige G étant bien isolée des parois de la chaudière, on met en communication son extrémité supérieure avec l'un des pôles d'une pile formée de deux éléments, au moyen du fil K; on met de même en communication le corps de la chaudière vec l'autre pôle de la pile au moyen du fil L attaché à la pièce C.

Suivant l'inventeur, il est indiscutable qu'il existe dans toutes les chaudières un courant électrique naturel, ou, en d'autres termes, qu'une chaudière, quand elle est remplie d'eau et chauffée, constitue une véritable batterie électrique développant un courant constant d'électricité. Les tôles se trouvent ainsi dans une condition très-con-

venable pour exciter les dépôts et l'adhérence des matières solides; mais il suffit d'une action électrique extérieure pour paralyser cet inconvénient et empêcher les incrustations de se produire.



C'est ce que l'inventeur a cherché à réaliser en mettant les pôles d'une pile en communication avec l'eau et les parois de la chaudière, et, il s'est aperçu que pendant tout le temps que fonctionnait son appareil, il ne se formait aucun dépôt adhérent et que l'incrustation produite antérieurement disparaissait petit à petit.

La première application date de deux ans et demi, elle n'a jamais, dit-on, présenté le moindre inconvénient et les parois de la chaudière sont parfaitement nettes. Depuis, l'appareil a été installé sur beaucoup de générateurs et a donné d'excellents résultats. Il va sans dire que les dépôts se forment à l'état boueux, et qu'il suffit d'un nettoyage, d'autant plus fréquent que les eaux sont plus impures, pour en débarrasser les chaudières. (*Revue industrielle*).

Société d'assurances contre les explosions de chaudières.— Sous le titre de *London mutual Boiler Insurance Company, limited*, il vient de se former une nouvelle société qui se propose :

1° L'assurance de toutes espèces de chaudières à vapeur contre les risques d'explosion ; l'assurance des machines et des constructions qui en dépendent contre toutes pertes occasionnées par une explosion;

2° De conseiller, de guider les assurés dans le choix des chaudières à adopter;

3° D'inspecter ces chaudières pour leur compte avant l'achat, ainsi que les machines qu'elles sont destinées à faire mouvoir;

4° De faire participer les assurés aux bénéfices de la compagnie.

Toutes les chaudières seront visitées une fois tous les trois mois et des visites spéciales complètes auront lieu de temps à autre à la convenance du propriétaire. La compagnie couvre tous les dommages encourus par les chaudières, les machines et les bâtiments, excepté contre ceux provenant d'un incendie. Les assurés pourront consulter la compagnie sur toutes les questions relatives aux chaudières et aux machines; ils participeront aux bénéfices de la compagnie, lorsque les intérêts auront atteint un certain tant pour cent qui sera fixé ultérieurement. Le taux de l'assurance sera très-modéré. La compagnie se forme au capital de 1,250,000 francs ; elle n'accepte d'actionnaires que pour une part de 5,000 francs au moins et de 15,000 francs au plus, à moins d'arrangements spéciaux. (*Engineering*). E. V.

Circulaire de l'Amirauté sur la conduite des machines et des chaudières marines. — Nous emprutons à l'*Engineering* le texte de la circulaire récemment publiée par l'amirauté anglaise sur les soins à prendre dans la conduite des machines marines.

Machines en général.

1. Les cylindres seront toujours purgés avant le départ.

2. Les cylindres et les chemises ou enveloppes seront échauffés graduellement jusqu'à la température de la vapeur ; les feux seront allumés de manière à ce qu'on ne soit pas obligé de les pousser pour avoir de la pression, toutes les fois que cela sera ainsi praticable.

3. Les pistons des machines horizontales seront relevés chaque fois que cela paraîtra nécessaire ; les bagues métalliques seront changées de position quand elles porteront des traces d'usure.

4. Dans les machines à pilon on veillera avec une attention scrupuleuse à ne pas laisser prendre de jeu aux coussinets de la tête de bielle, pour empêcher les battements et les chocs à chaque bout de course, chocs qui pourraient amener des fentes dans le piston.

5. Le mode de graissage par la vapeur sera toujours employé ; mais il faut toujours avoir présent à l'esprit qu'une lubrification trop abondante est nuisible, et par conséquent on doit limiter le graissage à la quantité strictement utile.

6. Lorsque l'on se sert de l'eau d'arrosage sur les portées, il faut avoir soin de graisser à l'huile seulement, pendant quelques minutes, avant le stoppage des machines.

7. Toutes les fois que des chapeaux de paliers, des chapes et des coussinets sont démontés, les boulons de bielles, de chapeaux ou de chapes seront enlevés, puis nettoyés et graissés au suif avant le remontage.

8. Toutes les parties desquelles dépend le bon fonctionnement de la machine seront fréquemment visitées.

9. La machine, ainsi que les tiroirs, seront mis en mouvement tous les jours.

Machines à condensation par surface.

10. Aucune matière lubrifiante autre que l'huile minérale de Crane ne sera employée pour le graissage intérieur.

11. Les parties intérieures, cylindres, tiroirs, etc., seront fréquemment visitées et soigneusement examinées ; on les nettoiera parfaitement et avant d'opérer la fermeture on les graissera avec l'huile minérale de Crane.

12. On aura grand soin de ne pas laisser séjourner l'eau à l'intétérieur ; on se servira, à cet effet, des robinets de purge.

13. On ne laissera pas l'eau s'accumuler dans les chemises ou enveloppes des cylindres.

14. On obviera au manque d'eau douce provenant des condenseurs.

15. On tiendra en suspension dans la bâche et dans le réservoir alimentaire des morceaux ou des feuilles de zinc pour prévenir les effets de la corrosion. Ces bâches et réservoirs seront fréquemment examinés ; l'état dans lequel ils se trouvent, ainsi que le zinc en suspension, sera noté sur le journal de la machine. Si l'on suppose que la machine doit rester au repos pendant quelque temps, l'eau condensée sera extraite des bâches ou réservoirs ; les parois de ces récipients seront asséchées et recouvertes d'une couche de peinture s'il en est besoin.

Machines compound.

16. Le plus grand soin et l'attention la plus scrupuleuse seront apportés par les officiers mécaniciens qui sont chargés de ces machines, pour leur conduite et leur entretien. Ils doivent étudier les moyens d'arriver à s'en servir de manière à les faire fontionner avec le plus d'économie possible et s'attacher à la connaissance complète des principes sur lesquels elles sont basées.

17. Ils doivent se souvenir que lorsque les cylindres à basse pression sont pourvus d'un organe de détente variable, l'usage de cet organe n'a pas uniquement pour but de modifier le travail total développé par la machine, mais qu'il doit surtout être appliqué intelligemment pour la répartition du travail dans chacun des cylindres et qu'il doit être employé pour établir le rapport le plus convenable entre le cylindre à haute pression et celui ou ceux à basse pression. On croit que dans la généralité des cas, l'usage judicieux des détentes, surtout lorsque l'on marche à petite vitesse, accroit le travail mécanique total pour une quantité donnée de charbon, ce qui conduirait à une économie de ce dernier ; mais leur principal usage est de régulariser le travail fait dans chaque cylindre.

18. Si l'on ne faisait pas usage de ces détentes, on trouverait probablement que lorsque la machine fonctionne à une allure lente, presque tout le travail se fait dans le cylindre à haute pression et que celui indiqué par les cylindres à basse pression est à peine suffisant pour leur mouvement propre et que parfois il arrive même que les pistons de ces cylindres sont entraînés par celui à haute pression.

19. L'officier mécanicien chargé d'une de ces machines doit exercer toute son intelligence pour découvrir quelle est la meilleure relation que l'on doit établir pour les détentes, selon les différents degrés de vitesse. Afin de pouvoir y arriver, le degré de détente des cylindres à basse pression sera changé de temps à autre, quand la machine fonctionnera à des vitesses variées ; des courbes relevées sur chacun des cylindres, avec des introductions différentes, donneront le moyen de comparer le travail fait dans chacun d'eux.

20. On trouvera que plus le degré d'expansion dans les cylindres à basse pression sera élevé, plus la pression dans le réservoir, et par conséquent la contre-pression sur le piston du cylindre à haute pression sera grande, de telle sorte qu'en augmentant le degré de détente dans

les cylindres à basse pression, le travail qu'ils développeront sera plus considérable et il sera moindre dans le cylindre à haute pression.

21. Dans le cas où les machines compound ne possèdent pas d'organe de détente variable, les officiers mécaniciens peuvent parfois suivre les indications ci-dessus, dans certaines limites, en détendant à volonté au moyen de la coulisse, c'est-à-dire par une altération de la course du tiroir ; dans certains cas ils trouveront une grande économie à procéder de la sorte.

22. En faisant ces expériences, les officiers mécaniciens doivent s'attacher à ne pas maintenir une pression trop élevée dans le réservoir, en détendant outre mesure dans les cylindres à basse pression. Si lorsque l'on marche à toute vitesse, ou presque à toute vitesse, le degré de détente dans les cylindres à basse pression est trop élevé, la puissance développée dans ces cylindres serait indûment accrue ainsi que les efforts exercés sur les manivelles.

23. Les réservoirs entre les cylindres à haute et à basse pression seront pourvus d'une soupape de sûreté, dont la charge correspondra à la limite des efforts qui ne doivent pas être dépassés pour leur sécurité. Les expériences commenceront avec le plus grand degré d'introduction dans les cylindres à basse pression ; elles seront conduites graduellement jusqu'au plus grand degré de détente que l'on devra obtenir.

24. Des spécimens des courbes relevées aux différents degrés de détente seront fixés sur la page 101 du journal de la machine.

25. Lorsque l'on aura déterminé les degrés de détente les plus convenables dans les cylindres à basse pression, selon les allures diverses de la machine, ces degrés seront repérés, afin que l'on puisse y revenir sans indécision lors d'une modification dans la marche.

26. Ce sont là les points les plus importants et ceux qui exigent le plus d'attention pour la conduite d'une machine compound, les autres parties de ces machines étant semblables à celles des machines à condension par surface, les prescriptions relatives à celles-ci leur sont également applicables.

27. Les machines de ce nouveau type, dont la conduite doit être dirigée d'après les articles ci-dessus, ont été construites spécialement en vue d'arriver à une grande économie de charbon; tout en observant qu'il est d'une grande importance de remplir complétement ce but, il

faut toujours avoir présent à l'esprit que la préservation de la machine est le premier des devoirs.

28. Ces instructions ne doivent être considérées que comme un guide et non pas comme contenant l'exposé de tous les devoirs qui incombent à un officier mécanicien chargé d'une machine [1].

Condenseurs à surface.

29. Les tubes seront examinés au moins une fois tous les six mois et seront parfaitement nettoyés.

30. La graisse adhérente aux tubes peut être enlevée soit en les frottant avec une brosse, après que les condenseurs ont été remplis avec une forte solution de soude caustique ou de potasse, soit en les sortant des condenseurs et les remplissant avec la même solution, soit en les échaudant.

31. Les prises d'eau des pompes de circulation seront fermées et on laissera l'eau des condenseurs s'écouler au dehors lorsque les machines seront au repos.

32. Lorsque les machines seront stoppées momentanément, les prises d'eau des pompes de circulation seront fermées pour empêcher l'accès de l'eau vers les cylindres dans le cas de fuite des tubes.

33. On aura soin de visiter les clapets de pied en caoutchouc des condenseurs à surface, parce que l'on a remarqué que l'usage de l'huile minérale de Crane les fait gonfler; il peut arriver parfois qu'ils mordent l'un sur l'autre ; dans ce cas on les couperait à la dimension convenable.

34. Les portes des bâches et des condenseurs seront enlevées pendant que les machines sont au repos ; les parois de ces récipients seront asséchées.

35. *Chaudières en général.* Les officiers mécaniciens doivent se tenir exactement au courant de la construction générale et des accessoires des chaudières dont ils sont chargés.

36. Afin de protéger les tôles et les tirants contre les effets de la corrosion intérieure, il est essentiel que l'intérieur des chaudières

---

[1] Ces instructions sont comprises dans la circulaire 57 S 1874, émanée de l'Amirauté; elles doivent être substituées à celles contenues dans *The Queen's regulations* et dans *The addenda of the Queen's regulations*, qui avaient été jusqu'à présent la règle de conduite des mécaniciens anglais.

it recouvert d'une couche de peinture protectrice. On a trouvé que meilleure protection, jusqu'à présent, consistait en une mince couche e sel; par conséquent, toutes les fois que l'on aura des chaudières euves ou chaque fois que les tôles et les tirants auront été mis à nu, n laissera l'eau des chaudières atteindre un degré de concentration gal à environ *trois* fois celui de l'eau de mer, jusqu'à ce qu'une légère ouche de sel soit déposée à l'intérieur, mais il faut éviter que cette ouche atteigne une épaisseur qui nuirait à l'efficacité des chaudières.

37. Les chaudières seront fréquemment examinées pendant les six remiers mois de leur service; elles seront ensite visitées, lorsque le oment sera propice, au moins une fois par mois ou après douze jours e marche à la vapeur.

38. Les chaudières seront soigneusement examinées lorsque l'on ira cessé de marcher à la vapeur; on prendra les mesures nécessaires our prévenir et enlever les dépôts de sel, spécialement sur les ciels es foyers et sur les côtés.

39. Pendant ces examens on apportera une attention spéciale à l'état es tôles du fond et de celles qui se trouvent dans le voisinage du veau d'eau normal.

40. Tous les tuyaux aboutissant à l'intérieur seront visités pour assurer qu'il n'y reste aucune obstruction avant la fermeture des audières.

41. Le résultat de l'examen des chaudières sera inscrit en détail ans le journal de la machine.

42. Les causes pour lesquelles une visite régulière des chaudières aurait pas eu lieu seront notées sur le même journal.

43. Toutes les fois qu'une cause de corrosion active aura été découerte elle sera enregistrée en détail; un rapport contenant toutes les formations relatives à la cause supposée sera transmis à l'Amirauté rès avoir été communiqué au commandant en chef.

44. Les tubes et les courants de flamme seront ramonés aussitôt rès que l'on aura mis bas les feux, ou pendant que l'on est sous peur, avec l'autorisation du commandant.

45. L'eau des chaudières sera pesée toutes les heures.

46. Il est essentiel qu'en premier lieu l'eau des chaudières soit tenue, endant un temps assez court, à environ trois fois le degré de salure e l'eau de mer, jusqu'à ce qu'une mince couche protectrice soit forée, comme il a été dit ci-dessus. Les officiers mécaniciens chargés

doivent ensuite, pendant le fonctionnement ordinaire des machines, rechercher la densité la plus convenable pour l'eau des chaudières. Cette densité ne doit jamais dépasser *trois* fois la teneur en sel de l'eau de mer, ni être inférieure à une fois et demie celle de la même eau[1]; les ouvriers mécaniciens seront guidés dans le choix du degré de concentration d'après les différentes conditions du fonctionnement des machines, selon les stations où ils se trouvent et surtout d'après l'état dans lequel ils trouveront les chaudières lors des visites. Les raisons pour l'adoption de telle ou telle densité seront données tout au long dans les journaux de la machine.

48. On n'introduira ni graisse, ni huile d'origine végétale, sous aucun prétexte, dans l'intérieur des chaudières, que ce soit pour empêcher les ébullitions ou pour tout autre motif.

49. Lorsque les chaudières seront vides, elles seront tenues sèches et chaudes ; toutes les parties accessibles seront fréquemment examinées et nettoyées ; les parties basses seront peintes au minium, au blanc de céruse ou avec toute autre substance protectrice.

50-51. Lorsque les chaudières ne pourront pas être maintenues *complétement sèches*, elles pourront, si l'officier mécanicien le juge convenable, être tenues *entièrement pleines*.

52. Quel que soit le plan adopté pour l'entretien, il en sera tenu compte sur le journal de la machine.

53. Les chaudières ne doivent pas être employées comme réservoirs d'eau douce, ni remplies pour servir de lest lorsque le navire est sous voiles.

54. Si l'on contrevenait aux prescriptions précédentes, on mention-

---

[1] Dans les instructions de 1861, la teneur en sel était fixée à deux ou trois fois celle de l'eau de mer pour les chaudières ordinaires, elle ne devrait pas être supérieure à deux fois pour les chaudières à haute pression. En mai 1863, elle fut fixée à deux fois pour les premières chaudières et à une fois trois quarts pour les secondes. A peu près à la même époque, plus d'un officier mécanicien proposa de mélanger de l'eau de mer à l'eau d'alimentation provenant des condenseurs à surface, en vue de protéger les chaudières contre la corrosion par les dépôts qui se seraient ainsi formés, mais on ne tint aucun compte de cette idée et les chaudières allaient toujours se détériorant. Aujourd'hui que l'on se plaint à tout instant de l'usure des chaudières, on nomme une commission; mais, comme nous trouvons, qu'après tout, les mécaniciens-officiers eux-mêmes, sont assez bons juges de la meilleure méthode à adopter pour la conservation des chaudières, nous abandonnons à leur expérience le soin de déterminer le meilleur mode de préservation. (*Engineering.*)

nerait les raisons qui auraient motivé cet écart en énonçant le temp pendant lequel les chaudières ont été remplies.

55. Lorsque l'on se sert de l'une quelconque des chaudières pour la distillation, on s'assure que la communication avec les autres chaudières est interceptée.

56. On doit allumer les chaudières à tour de rôle, de telle sorte qu'elles fonctionnent toutes pendant un même nombre d'heures durant une campagne.

57. On s'assure que les égouts du pont ne peuvent pas tomber sur les chaudières ; on ne déposera pas d'objets lourds sur la partie du pont au-dessus des chaudières.

58. L'eau ne doit pas séjourner dans les cales des chambres de chauffe ; on y jettera un peu de chaux éteinte pour empêcher les effets de la corrosion.

59. Les chaudières ne seront pas exposées à des changements brusques de température ; les feux ne seront pas poussés pour obtenir rapidement de la vapeur ; les portes des boîtes à fumée ne seront pas ouvertes soudainement, pour empêcher qu'un vif courant d'air froid vienne choquer les extrémités des tubes et tendre ainsi à les faire fuir ; les soupapes d'arrêt et de sûreté seront ouvertes graduellement.

60. Les soupapes de sûreté seront *soulevées temporairement une fois par quart* pour s'assurer de leur libre fonctionnement.

61. Lorsque les machines seront stoppées, la surélévation de pression dans les chaudières sera empêchée par l'ouverture des soupapes de sûreté, par l'emploi de l'extraction, et en manœuvrant les parties destinées à amoindrir le tirage des cheminées ; les portes des boîtes à fumée ne seront ouvertes que lorsque cela sera absolument nécessaire.

62. La hauteur, la densité de l'eau et la pression de la vapeur seront tenues constantes quand on fonctionnera au-dessus de deux atmosphères.

63. Les robinets d'extraction avec leurs index seront tenus en bon ordre.

64. Les soupapes de communication seront ouvertes aussitôt les feux allumés.

65. Les boîtes des soupapes de communication et des soupapes de sûreté seront purgées de l'eau qu'elles peuvent contenir.

66. L'arrière et les côtés des chaudières doivent toujours être accessibles; on n'y empilera aucun objet susceptible de prendre feu; il en sera de même pour le dessus des chaudières. On aura soin que la suie ou la poussière de charbon ne s'accumule pas entre la culotte et l'enveloppe de la cheminée; on prendra les précautions nécessaires pour que le feu ne puisse prendre dans le feutrage de la chaudière. Si il y a quelque apparence que les lattes qui retiennent le feutre menacent de prendre feu, on les recouvrira de quelque composition non conductrice de la chaleur ou on les protégera par d'autres moyens; après que les feux auront été mis bas et éteints, on soulèvera les plaques du parquet pour s'assurer qu'il n'existe aucun commencement d'incendie dans les carlingues; on surveillera les chances d'incendie pendant au moins douze heures après l'extinction des feux.

67. On remédiera aussitôt que possible à n'importe quelle fuite que l'on découvrirait à la chaudière; les tôles laissées à nu seront peintes fréquemment.

68. Les soutes, les cheminées et les devantures de chaudières ne seront jamais peintes à la chaux; les surfaces en seront parfaitement nettoyées avant qu'on y applique de la peinture.

69. Les chaudières ne seront pas vidées complétement par les robinets d'extraction; le temps écoulé entre la vidange des chaudière et l'extinction des feux sera porté sur le journal de la machine.

70. Toutes les fois que le temps nécessaire pour le nettoyage des chaudières ne pourra pas être accordé, le commandant du bâtiment inscrira sur le journal de la machine une note dans laquelle il indiquera les motifs de cet empêchement.

Chaudières des machines pourvues de condenseurs à surface.

71. Une plus grande surveillance est nécessaire. Si l'on découvre quelque signe d'affaiblissement dans les tôles de ces chaudières, on en fera l'objet d'un rapport détaillé auquel on adjoindra des croquis, dans lesquels on représentera la partie de la chaudière qui a commencé à être attaquée, les progrès faits par la corrosion et les moyens que l'on a mis en œuvre pour y remédier; ce rapport sera expédié au commandant en chef pour être transmis à l'Amirauté.

72. On croit généralement que la cause de la corrosion rapide des chaudières de ce type de machines est due principalement à l'action

corrosive des acides gras formés par la saponification des huiles de graissage dans l'eau du condenseur, acides qui sont transportés dans les chaudières par la pompe alimentaire.

73. On espère que l'usage de l'huile minérale de Crane remédiera à ce grave inconvénient, attendu que sa décomposition est très-lente et qu'elle ne jouit pas de propriétés acides ; cependant, comme sauvegarde additionnelle, on mettra environ une livre de carbonate de soude (454 grammes) dans la bâche, pour chaque tonne de charbon brûlé, afin de neutraliser les parties acides qui pourraient être transportées dans les chaudières. Cette quantité de carbonate de soude sera introduite une ou deux fois par quart dans la bâche ou le condenseur.

74. Des morceaux de zinc seront suspendus dans les parties convenables des chaudières pour fournir une protection additionnelle pour les tôles de ces dernières ; l'officier mécanicien chargé aura soin, lors de l'inspection des chaudières, d'examiner dans quel état se trouveront les morceaux de zinc ; il inscrira les résultats de sa visite sur le journal de la machine.

75. Dans le cas d'ébullitions excessives, on pourra injecter une petite quantité d'huile de Crane dans la chaudière ; lorsque l'on emploiera ce moyen on diminuera un peu le graissage des cylindres, parce que l'huile injectée dans les chaudières sera entraînée en partie vers ces derniers.

76. On se servira rarement des robinets d'extraction à la surface, parce qu'il est inutile de chasser à l'extérieur une partie de l'huile de Crane surnageant au-dessus de l'eau.

77. Les robinets d'extraction par le fond seront employés ; les robinets d'alimentation seront fermés pendant la durée de l'extraction.

78. On emploiera, pour la distillation de l'eau destinée à l'équipage, une chaudière autre que l'une de celles fournissant en même temps de la vapeur à la machine. Si, déjà, elle faisait partie de celles allumées pour la marche, on extrairait largement par les robinets à la surface, afin de débarrasser l'eau des matières huileuses qu'elle contient, avant de commencer la distillation.

79. Les chaudières ne seront pas maintenues pendant une trop longue période en fonction sans changer complétement leur eau ; si l'eau devient trouble ou s'il paraît probable qu'elle se trouve dans une

condition acide, les chaudières seront vidées et remplies avec de nouvelle eau de mer si les circonstances du service le permettent.

80. On remédiera à toute fuite de vapeur qui se produirait dans n'importe quelle partie des chaudières ou par les soupapes de sûreté.

Surchauffeurs.

Les surchauffeurs seront isolés tant que la vapeur ne sera pas formée dans les chaudières, lorsque les machines seront stoppées et pendant que les portes des boîtes à fumée seront ouvertes.

82. Lorsque la vapeur sera formée, on établira graduellement la communication entre les surchauffeurs et les chaudières.

83. La température de la vapeur dans les surchauffeurs ne dépassera jamais 300° F^t (149° c.) lorsque les chaudières fonctionneront avec une pression de 2 atmosphères ; lorsque la pression sera supérieure à ce chiffre, la température dans les surchauffeurs ne dépassera pas 330° F^t (165° c.), à moins que l'expérience n'indique que l'on peut impunément marcher à une plus haute température.

84. La température à laquelle les surchauffeurs sont exposés ne sera pas improprement accrue en poussant les feux outre mesure, par l'ignition de la suie ou par toute autre cause. La température de la vapeur dans les surchauffeurs et à l'arrivée dans les cylindres sera inscrite sur le journal de la machine.

85. On ne laissera pas l'eau s'accumuler dans les surchauffeurs, on enlèvera la suie qui pourrait recouvrir leurs parois.

86. On les purgera une fois par quart pour chasser l'eau qu'ils peuvent contenir.

87. Ils seront soigneusement examinés une fois par mois, ou plus si l'on y découvre quelque signe d'affaiblissement.

88. Ils seront tenus aussi secs et aussi bien peints que cela sera possible quand les chaudières seront au repos.

Condition et durée des chaudières.

89. L'officier mécanicien chargé apporte le plus grand soin pour l'estimation de la durée des chaudières avant de l'inscrire sur le journal de la machine.

90. Il doit aussi avoir présent à la mémoire qu'il est responsable de la sûreté des chaudières, spécialement quand elles sont usées et minces. Il ne doit pas supposer que cette responsabilité soit amoin-

drie parce qu'il a rapporté sur son journal l'état dans lequel les chaudières se trouvaient, ou parce qu'un rapport dressé par les officiers de l'arsenal aurait mentionné que les chaudières pouvaient fonctionner pendant un temps fixé.

91. Il doit s'assurer par lui-même de l'état des chaudières et veiller à ce que tous les efforts soient faits pour les tenir en état de fonctionner, lorsqu'elles sont usées et amincies, en y faisant les réparations nécessaires pour prolonger leur durée.

92. Il doit, avec l'approbation du commandant et celle du plus ancien officier mécanicien présent, s'il en existe à proximité, réduire la charge sur les soupapes de sûreté lorsqu'il croit utile de le faire; toutes les réductions opérées seront portées sur le journal de la machine avec une explication détaillée des motifs qui ont conduit à ces réductions.

93. On se plait à espérer que les chaudières qui ont servi pendant une campagne sur un navire seront maintenues dans un état tel qu'elles puissent, après réparation, servir au moins pour une autre campagne [1]. (*Engineering.*) E. V.

L'artillerie anglaise. — L'administration centrale de la guerre anglaise vient de publier un rapport d'une grande valeur, contenant une statistique des canons rayés, actuellement en service et à Woolwich, et donnant des renseignements très-utiles sur la durée, la puissance de pénétration, le prix, etc. des canons anglais. Il en ressort qu'il faut environ 2,500 canons pour l'armement des fortifications et de la marine, cette dernière en employant 625 sur ce nombre. Le reste, qui est employé pour le service à terre, se compose de 1,837 canons de fort calibre et de pièces plus petites, pesant 4,826 kilogrammes et au-dessous. Les canons de marine sont presque au complet, car il ne manque guère que 9 pièces, qui même sont toutes en cours de confection. Les affûts, cependant, ne sont pas dans un état aussi avancé, car il n'y en a, pour le moment, que 562 de prêts et 5 en construction. La plus grande partie des canons consiste en pièces du calibre de 7 pouces (0^m178), pesant 6 tonnes 1/2 et coûtant 628 livres

[1] Sauf l'article 62, ces instructions sont très-claires, nous ne savons pas pourquoi l'on recommande plutôt de tenir une pression et un niveau constants lorsque l'on fonctionne à deux athmosphères, qu'au-dessus ou au-dessous de ce chiffre. E. V.

(15,700 francs) et 424 livres (10,600 francs), chacune suivant le type d'après lequel elles sont construites. Les plus nombreux sont ensuite les canons de 9 pouces (0m228) et de 12 tonnes, coûtant de 740 livres (18,500 francs) à 1,000 livres (25,000 francs) chacun; il y en a, en effet, 157 de cette classe dans les armements de la marine. Il y a 98 canons de 8 pouces (0m203) pesant 9 tonnes, et 50 de 10 pouces (0m254), pesant 18 tonnes, coûtant, respectivement, environ 800 livres (20,000 francs) et 1,100 livres (27,500 francs) chacun. Quant aux deux plus forts calibres, il y en a très-peu en service ou même de demandés. Ils consistent en trois sortes de canons de 12 pouces (0m305), pesant 25, 35 et 38 tonnes, suivant le genre de construction, et coûtant 1,715 livres (42,875 francs) et 2,153 livres (53,825 francs) pour les deux premières sortes, respectivement. On ne demande, pour le moment, que 4 canons de 38 tonnes, tandis qu'il y a 7 pièces de 35 tonnes et 8 de 25. On n'a eu besoin que de 6 pièces de 11 pouces (0m279), et elles ont toutes été fournies.

Si nous portons maintenant notre attention sur les armements pour les fortifications, nous trouvons qu'ils ne sont pas dans un état aussi avancé que ceux de la marine.

Ils sont répartis entre huit localités différentes : Portsmouth, Plymouth, et Pembroke; Portland, Medway, Gravesend, Douvres et Cork. Les défenses de Portsmouth sont naturellement les plus puissantes et les plus importantes ; elles comprennent 27 ouvrages séparés, y compris ceux de l'île de Wight, et disposés pour mettre en batterie 371 canons de fort calibre et 548 plus faibles. Les forts et les retranchements formant ces défenses sont près d'être achevés, et même 5 ouvrages sont complétement armés; cependant il manque encore 485 canons. Ensuite viennent, en importance, les ouvrages de Pembroke, qui comprennent 15 batteries et retranchements dont l'armement consiste en 121 canons de fort calibre et 361 plus faibles ; mais 40 pièces de la première classe et 267 de la seconde manquent encore; cependant l'ensemble de ces fortifications peut être considéré comme complet. Quant aux six autres ports, ils seront armés de 334 canons rayés de fort calibre et de 202 autres pièces de 95 cwt. (4,826k) et au-dessous. Il reste encore à mettre en place 166 des premiers et 138 des seconds.

Les rapports officiels montrent que le pays possède maintenant 4,057 canons rayés de tous calibres se chargeant par la bouche, depuis

le canon de 7, pesant 150 livres (67k950), jusqu'aux calibres de 12 pouces (0m305), pesant 35 tonnes. Ce nombre ne comprend pas moins de 1,226 canons en fonte de fer transformés d'après le système du major Palliser, et consistant en pièces de 80 et de 64. Quant aux canons en fer forgé, ceux de 9 pouces (0m228) et de 12 tonnes sont les plus nombreux, car il y en a en mains 565. On n'a fabriqué que 30 canons de 12 pouces (0m305) et 42 de 11 pouces (0m279), pesant 25 tonnes chacun. Il ne paraît pas peu singulier qu'il n'existe de réellement propres au service que 135 petites pièces se chargeant par la bouche, et consistant en canons d'acier et de bronze de 9 et de 7. Il y a en main une grande quantité de canons se chargeant par la culasse ; mais beaucoup d'entre eux sont considérés comme ne pouvant servir avant d'avoir été réparés. Il y a, en ce moment, 3,593 pièces de ce genre, dont les plus forts calibres sont des canons de 7 pouces (0m178) pesant 82 cwt. (4,165k600) et 72 cwt. (3,657k600), et dont l'existant actuel est de 881, tandis qu'il n'y a pas moins de 1,011 pièces de 40.

Il résulte de ce qui précède que l'armement de l'Angleterre comprend en tout 7,650 canons rayés. Il peut être intéressant de se faire une idée approchée de la dépense occasionnée au pays par la fabrication de cette artillerie.

La table ci-jointe donne le prix de fabrication des divers calibres.

La fabrique royale de canons à Woolwich peut produire environ 6,000 tonnes de canons finis par année, lorsqu'on y occupe la totalité de son personnel, 1,600 hommes. Cependant, depuis le 1er janvier de cette année, on n'y a commandé qu'un canon de 9, pesant 6 cwt. (304k800), ce qui prouve que ces ateliers ont été bien peu occupés. Parlant en général, le temps nécessaire pour fabriquer à Woolwich des canons se chargeant par la bouche est estimé à raison de 1 pouce (0m0254) de calibre par semaine, ce qui fait que pour fabriquer un canon de 8 pouces (0m203) il faudrait environ deux mois. Mais cette estimation n'est réelle que lorsqu'on fait beaucoup de canons à la fois ; car les plus forts calibres ne peuvent être achevés aussi rapidement dans aucun cas.

Le plus coûteux des projectiles dont on fait usage est le projectile plein refroidi, de Palliser, lequel, pour les plus forts calibres, coûte complet, avec la gargousse, 7 l. 12 s. 11 d. (190 francs) ; le projec-

tile creux, pour le même canon, coûte 7 l. 4 s. (179 fr. 80 c.), et l'obus à balles, seulement la moitié de ce prix.

Les épreuves auxquelles l'artillerie de service a été soumise font voir que le plus grand nombre de coups tirés, avec les canons de la classe de ceux de 12 pouces (0m 305) pesant 35 tonnes, a été de 152, avec des charges de poudre de 90 livres (40k770) à 115 livres (52k095) et avec un projectile creux pesant de 600 livres (271k800) à 700 livres (317k100). La plus grande élévation a été de 10 degrés; dans ces conditions, l'on obtint une portée de 4,500 yards (4,115 mètres), avec une charge de poudre de 110 livres (49k830). Avec 5 livres (2k265) de poudre de plus, on obtint une portée de 4,800 yards (4,390 mètres). Le pouvoir pénétrant de ce canon, le plus pesant de l'artillerie anglaise, équivaut à la perforation des plaques d'une cuirasse de 14 pouces (0m 355) reposant sur un matelas d'une section du *Warrior*, à une distance de 500 yards (457 mètres). Le type de 12 pouces (0m 305) et de 25 tonnes a été éprouvé à 460 coups, les charges de poudre ayant varié depuis 50 livres (22k650) jusqu'à 85 livres (38k500). La plus grande portée que l'on se rappelle avoir obtenue avec ce canon est de 3,761 yards (3,440 mètres), avec un angle de 9 degrés 5 pouces (0m 13) et le pouvoir pénétrant équivaut à la perforation d'une plaque de cuirasse de 12 pouces (0m 305), appliquée sur le matelas du *Warrior*, à une distance de 500 yards (457 mètres). Le canon de 11 pouces (0m 279), du même poids que le précédent, et éprouvé à 259 coups seulement, eut une portée de 3,694 yards (3,377 mètres) et un pouvoir de pénétration égal à celui du dernier canon dont nous venons de parler.

Tables donnant le prix des canons de différents calibres

ESPÈCE DU CANON.		MARQUE.	PRIX.
Pouces et centimètres.	Tonnes.		fr.
12 pouces (0m305)	35	I	55,840
12 pouces (0m305)	23	I	58,265
	25	II	42,890
11 pouces (0m28)	25	I	38,730
		II	36,180
10 pouces (0m25)	18	I	27,785
		II	26,135

ESPÈCE DU CANON.		MARQUE.	PRIX.
ouces et centimètres.	Tonnes.		
			fr.
.....	12	I	25,010
		II	20,790
		III	19,185
		IV, V	18,495
(0m20)....s.....	9	I	20,055
		II, III	14,190
(0m18).....	7	I	20,360
		II, III	11,555
(0m18).....	6 ½	I	15,705
		II	10,615
(0m18).....	90 cwt (4,572k)	I	10,370
		I	9,020
.....	64 cwt (3,251k)	II	5,365
		III	7,610
		IV	5,345
.....	35 cwt (1,718k)	I	4,120
.....	12 cwt (610k)	I	2,120
.....	8 cwt (406k)	I	1,830
	6 cwt (305k)	I	1,520
de 7.....	.....	III	780
e { de 9.....	8 cwt (406k)	I	1,415
{ de 7.....	.....	II	565
né, de 80.....	5 tonnes.	I	3,175
ó de 64.....	71 cwt (3,607k)	I	1,995
	58 cwt (2,946k)	I	2,185

us prenons ces prix, nous trouvons que les canons rayés se nt par la bouche ont été fabriqués pour une valeur s'élevant à 1,600,000 livres (40,000,000 de francs).

non de 10 pouces (0m 254), comparé aux espèces mentionnées mment, a donné de bien meilleurs résultats. — On a tiré plus coups avec un de ces canons, le poids du projectile étant de es (181k200) et les charges de poudre augmentant depuis s (18k120) jusqu'à 75 livres (26k975). Avec une élévation de és, ce canon a une portée de 4,266 yards (3,900 mètres) et nétrer des plaques de 11 pouces (0m279) sur le matelas du r, à une distance de 500 yards (457 mètres).

ıs grand nombre de coups tirés avec un des canons de 9 pouces et de 12 tonnes a été de 1,222, avec des charges de poudre squ'à 60 livres (27k180), ou le double du service ordinaire. Avec rge de 43 livres (19k480), on a obtenu une portée de 9,920 yards ıètres) et une pénétration équivalente à la perforation d'une cui- 8 pouces (0m203) sur un matelas du *Warrior*, à une distance ards (183 mètres) avec la charge du service ordinaire. Lors- ève cette dernière à 50 livres (22k650), on peut pénétrer la

même cuirasse à 500 yards (457 mètres). Quant aux canons de 8 pouces (0m203) et de 9 tonnes, on a tiré avec l'un d'eux 682 coups, avec une charge augmentant depuis 20 livres (9k060) jusqu'à 35 livres (15k855). La plus grande portée obtenue a été de 6,662 yards (6,092 mètres). A 200 yards (183 mètres) cette pièce ne peut guère pénétrer qu'une plaque de 7 pouces (0m178). Le canon de 7 pouces (0m178) et de 7 tonnes a été éprouvé jusqu'à 2,332 coups et à une portée de 7,114 yards (6,505 mètres), avec des charges de 22 livres (9k960).

Enfin, nous devons mentionner les canons en fonte de fer transformés, de 64, avec l'un desquels on a tiré 2,285 coups, sans endommager la pièce. *Traduit de l'Engineering* par FONTANEAU,

Sous-agent administratif.

L'artillerie Withworth. — Après deux années de travaux la commission nommée en Angleterre pour étudier les questions relatives à l'artillerie, dit le *Brazilian Times*, s'est définitivement prononcée en faveur de l'artillerie rayée, fournie par Withworth; elle estime que c'est le système qui se rapproche le plus de la perfection, tant sous le rapport des matériaux qui entrent dans la confection des pièces que sous celui des procédés de manufacture. Elle condamne le système des canons en fonte avec frettes, adopté par le gouvernement français et le considère comme inefficace.

Elle n'a pas une grande confiance dans les canons Krupp en acier, renforcés par des frettes du même métal, malgré l'excellence du métal employé, parce que, dit-elle, les qualités de ces canons dépendent du mode d'agir d'un marteau de grandes dimensions sur d'énormes masses de métal.

Finalement, elle estime que les canons Armstrong, ceux de Woolwich et ceux de Whithworth sont supérieurs aux meilleurs canons fabriqués sur le continent, soit comme résistance, soit comme procédé de construction. Le système de Woolwich, qui n'est autre chose qu'un progrès sur le mode adopté par Armstrong, et le système Withworth, qu'elle place en première ligne, réunissent les qualités essentielles que doit posséder un bon canon.

D'après la commission, la supériorité du canon Withworth est due à la qualité de l'acier homogène qu'il produit dans ses ateliers, aux soins consacrés au choix du métal, au trempage à l'huile, à l'usage de la presse hydraulique au lieu du marteau, et au mode de construction et de liaison des différentes parties du canon.

Relativement à la durée, la commission mentionne que le canon Krupp ne peut tirer que 600 à 800 coups, tandis que des canons Withworth, employés par les forces brésiliennes pendant la guerre du Paraguay, ont tiré de 3 à 4,000 coups chacun, sans qu'un seul cas d'éclatement se soit produit ou que l'un d'eux ait éprouvé un dommage sérieux. (*The Brazilian Times*), E. V.

Le canon de côte italien et la fonderie de Turin. — La grande lutte engagée entre le canon et la cuirasse est plus ardente que jamais. Si, dans les tirs de polygone, dans les expériences de balistique, le canon semble l'emporter, sa supériorité est néanmoins douteuse lorsqu'il s'agit de l'application à des navires en mouvement, sur les flots agités, contre des cuirasses à surfaces inclinées ou arrondies. Dans cette incertitude, serait-il sage de suivre les esprits aventureux qui poussent à l'abandon complet du cuirassement?

En attendant, chaque nation cherche avec ardeur le canon le meilleur, le plus puissant, muni d'un appareil à chargement simple autant que sûr. Trois sytèmes de canons sont en présence: l'anglais, le prussien et le français. Les Italiens, sans se passionner pour aucun, semblent avoir agi sagement en adoptant pour leurs grosses pièces ce qu'il y avait de bon dans tous les trois.

Pour juger de la puissance absolue du nouveau canon de côte italien de 32 centimètres, il convient de jeter un coup d'œil sur les chiffres suivants empruntés aux comptes rendus officiels des expériences faites avec les canons Krupp de 30¹5 et avec les canons anglais de 12 pouces (35 tonneaux).

CANONS DE 30c/m5 (KRUPP).

Poids du canon	36,600k
Poids du projectile	303k
Diamètre de l'âme	30c/m5
Poids de la gargousse	60k
Vitesse initiale	460m
Force vive du projectile à la bouche par centimètre carré de section du projectile	4.47
Force vive du projectile à la bouche par centimètre de circonférence du projectile	34.1

CANONS ANGLAIS DE 12 POUCES (30c/m5).

Poids du canon	35,600k
Poids du projectile	317k

Le projectile a un diamètre de	30c/m3
Poids de la charge	49.8
Vitesse initiale	396m
Force vive du projectile à la bouche par centimètre carré de section du projectile	3.51
Force vive du projectile à la bouche par centimètre carré de circonférence du projectile	26.6

CANON ITALIEN DE 32c/m.

Poids du canon	38,000k
Poids du projectile	330k
Poids de la charge	55k
Vitesse initiale	391m
Force vive du projectile à la bouche par centimètre carré de section du projectile	3,21
Force vive du projectile à la bouche par centimètre carré de circonférence du projectile	25.6

Les nombres qui représentent les forces vives du projectile, à la bouche, montrent que le canon Krupp, de 30c/m5, comme puissance contre les cuirasses, est supérieur de 25 p. 0/0 au canon anglais et plus encore à l'italien.

Dans les expériences prussiennes, le canon Krupp a percé net, à 150 mètres, une plaque de 12 pouces sur un matelas de chêne de 18 pouces avec un revêtement intérieur de fer de 5/8 de pouce. La force de pénétration en excès permet donc de supposer que la cuirasse de la *Devastation*, qui est appuyée sur un matelas plus épais, serait aussi perforée à la même distance.

Puisque le canon italien de 32c/m est presque égal en puissance au 28 prussien, lequel a donné aux expériences une force vive de 23.07 tonneaux métriques par centimètre de circonférence, il s'ensuit que la pénétration des plaques de 12 pouces est assurée, mais moins franchement qu'avec le 30c/m5.

En effet, le 30c/m5 donne une force vive de 32,64 tonneaux métriques par centimètre de circonférence ; il traversera la cuirasse de 14 pouces de la *Devastation* avec la même facilité que le 28c/m traverse les plaques de 12 pouces.

Un journal spécial autrichien, en signalant les progrès de l'artillerie italienne, blâme le retard apporté en Autriche à la fabrication des pièces du calibre de 30c/m, sous le prétexte qu'on cherche a résoudre le problème des pièces de 37 et de 46c/m qui lanceraient un projectile d'en-

viron 1,000 kilogrammes, lequel pénétrerait des plaques de 51⁄m, à 300 mètres.

Parlant du nouveau canon de côte italien de 32⁄m, ce journal donne un aperçu rapide de cette pièce, d'après les renseignements qu'il a pu recueillir.

Les pièces de 24⁄m et de 32⁄m fabriquées ou en cours de fabrication, à la fonderie de Turin, sont dues au colonel Rosset. Les comparaisons avec les gros canons étrangers ne sont pas encore définitives ; néanmoins, ajoute le journal, il y aurait avantage a en fabriquer de semblables, afin de pourvoir à l'armement de nos côtes, qu'on garnirait ainsi de pièces d'une puissance suffisante, sans recourir à l'étranger. La question économique est également à considérer, car en imitant les Italiens, on tirerait parti du personnel, du matériel et des ateliers actuellement existants.

Ces canons (Rosset) sont en fonte, coulés à la Rodmans, d'après la méthode franco-suédoise, et renforcés de plusieurs rangs de frettes en fer aciéré. L'appareil de chargement par la culasse a beaucoup d'analogie avec celui de Treuil de Beaulieu adopté dans la marine française.

La vis de culasse est en fonte ; elle porte à sa face antérieure une tête d'acier durci liée à la vis, mais de façon à rester indépendante des mouvements de cette vis, soit qu'on ouvre ou qu'on ferme la culasse.

L'avantage de cette disposition est de ne pas endommager par le frottement l'anneau obturateur, pièce analogue à celle du système Broadwell.

La lumière traverse l'appareil de fermeture dans le sens de l'axe du canon. Une disposition ingénieuse empêche de pouvoir faire feu tant que la culasse n'est pas complétement fermée.

La chambre est excentrique à l'âme ; la partie inférieure se trouve au niveau de l'âme, tandis que la partie supérieure se raccorde avec elle par une surface tronc conique. La rayure est du système cunéiforme.

Il faudrait, pour donner une idée complète de ce canon et de son affût des renseignements détaillés et un croquis exact. Nous nous bornons, pour aujourd'hui, à reproduire les principales dimensions de ces pièces, telles que nous les trouvons dans le livre du colonel Rosset.

Calibre	24c/m	32c/m
Poids du canon	15	38
Longueur de l'âme	4m225	6m400
	17 calibres 6.	20 calibres.
	—	—
Poids du projectile perforant	145k	330k
Charge de poudre (cubique)	26k	55k
Vitesse initiale	400m	391m probables
Prix approximatif	1,800f	50,000f
Prix approximatif par kilogramme	1f20	1f30

Fonderie de Turin.

La fabrication des engins dont nous venons de donner la description exige un matériel complet et une habileté de main-d'œuvre qui prouve que l'industrie métallurgique est loin de rester stationnaire en Italie.

Il n'est pas douteux non plus que les ouvriers en métaux employés à la fonderie de Turin, sous une direction aussi intelligente que celle du savant colonel Rosset, ne doivent être désormais considérés comme aptes à faire les travaux les plus délicats.

Puisque nous sommes naturellement amenés à parler de l'arsenal de Turin et de sa fonderie de canons, nous pensons être agréable à nos lecteurs en leur donnant un aperçu historique rapide de cet établissement jadis insignifiant, mais digne de fixer aujourd'hui l'attention des hommes spéciaux.

Cette fonderie qui fait partie de l'arsenal est une création de Charles-Emmanuel II, duc de Savoie, elle date du XVIIe siècle. Etablie sur des proportions restreintes d'un atelier, elle fonctionna tant bien que mal de 1736 à 1853, n'ayant d'imposant que la sombre et monumentale salle à ogives où l'on trouvait pour tout outillage : deux bancs à forer, trois tours et une machine à tourner les tourillons. Le personnel ne se composait que de 25 à 30 ouvriers et l'on n'y travaillait que le bronze.

En 1851, M. le colonel Cavelli, alors directeur, proposa d'agrandir l'établissement et organisa la fabrication des canons de fonte ; toutefois les premières coulées n'eurent guère lieu qu'en 1859, avec des fontes provenant exclusivement des mines de la Savoie.

Dès 1852, M. le colonel Rosset, alors capitaine d'artillerie., attaché à la fonderie, conseillait les mélanges dans l'emploi des minerais spathiques et manganésifères provenant des mines nationales.

Cet officier, qui visita plusieurs fois les principales usines à métaux e l'Europe, avait acquis des connaissances très-complètes sur les différents modes de fabrication, et sa constante préoccupation fut, dès ors, d'introduire dans l'établissement de Turin des améliorations nécessaires et l'usage de procédés jusque-là inconnus en Piémont.

Lorsqu'en 1859, le colonel Cavelli se retira, le choix du major Rosset était indiqué pour cette succession. La direction ne pouvait tomber n de meilleures mains; aussi, à partir de cette époque, la fonderie prit-elle un développement rapide.

L'agrandissement du royaume d'Italie, aussi bien que les progrès croissants de l'artillerie poussaient du reste à cette transformation, qui fut encore trop lente au gré des désirs du jeune directeur.

Après bien des luttes pour vaincre des obstacles sans cesse renaissants, après avoir rompu avec les traditions enracinées de la routine, e colonel Rosset eut enfin la satisfaction de compléter la réorganisaion de cet établissement qui peut être considéré, aujourd'hui, comme tant arrivé à son maximum d'agrandissement, en raison de sa situaion topographique.

Dès 1860, M. Rosset avait si heureusement prévu ce développement utur de la fonderie, que les plans restreints, adoptés à cette époque, urent conçus par lui en vue de constituer plus tard un ensemble satisfaisant tel que nous le voyons aujourd'hui. Sans jamais arrêter le cours des travaux, il est parvenu dans la courte période de 10 années, à réaliser les plus grandes améliorations dans l'outillage tout en décuplant la surface des ateliers, lesquels possèdent maintenant des grues transversales de 50 tonneaux de portée et des machines à forer, à tourner et à rayer les grosses pièces de 38 tonneaux.

Ainsi, substitution des fontes lombardes à celles de Savoie; procédés nouveaux de fabrication de machines nouvelles; création d'un personnel d'ouvriers et de contre-maîtres habiles; fabrication de bouches à feu du plus fort calibre aussi remarquables par leur résistance que par la perfection du travail; accroissement constant de la production: tels sont les résultats considérables obtenus en peu d'années sous l'impulsion du directeur actuel.

Bien que l'industrie soit en général moins développée en Italie qu'en beaucoup d'autres pays, l'arsenal de Turin peut, dès maintenant, prendre rang parmi les fonderies de canons les plus importantes de l'Europe, et si l'on considère la valeur de ses produits, on ne saurait

nier l'aptitude des ouvriers italiens aux travaux métallurgiques.

Des expériences toutes récentes permettent d'affirmer la supériorité de résistance des fontes italiennes : les canons de bronze de campagne, du calibre de 7c/m5 supportent 2,600 coups et plus ; les grosses pièces en fonte de 24c/m, frettées, rayées, non tubées, qui lancent des projectiles de 150 kilogrammes avec une vitesse initiale de 435 mètres, résistent aisément au delà de 600 coups. Quant à la précision de l'ajustage dans les mécanismes, elle est telle, que pour les gros canons du poids de 17 à 38 tonneaux, nous savons que les tolérances ne dépassent pas 1 dixième 1/2 de millimètre.

La fabrication des obturateurs est, comme on sait, chose autant difficile que délicate ; le tour de main nécessaire pour réussir ces pièces importantes est le privilége d'un petit nombre d'ouvriers. Néanmoins, ce qui dénote un excellent outillage, c'est que, pour les gros canons, comme pour les pièces de campagne, tous les appareils de culasse sont achevés, vérifiés et reçus individuellement, en sorte que l'opération du montage se fait avec des pièces prises au hasard, chaque obturateur devant s'adapter strictement à tous les canons de même calibre.

Sans entrer dans la description détaillée des diverses phases de la fabrication d'une bouche à feu, nous terminerons cet aperçu sur la fonderie de Turin, par quelques renseignements sur le chiffre de sa production. C'est encore le meilleur moyen d'être fixé sur son importance actuelle.

Nous savons que l'on peut livrer annuellement 600 canons rayés de campagne, en bronze, se chargeant par la culasse : 101 canons de tous calibres, en fonte et en bronze, pour l'armement des places.

On fabrique pour l'armement des côtes 45 gros canons de 24c/m et de 32c/m, en fonte, frettés (non tubés) du poids de 17 à 38 tonneaux.

Le poids total des projectiles fabriqués à destination du service de l'artillerie pour pièces de toute espèce et de tous calibres s'est élevé à 1,000 tonneaux environ.

La force qui donne la vie à cette fonderie et qui met en mouvement tout son outillage est d'environ 100 chevaux. On y compte dix fours à réverbère, d'une capacité de 5 à 10 tonneaux, et 186 machines outils.

Le jour où l'on voudra activer la production soit pour renouveler le vieux matériel d'armement, soit pour faire face à des

exigences militaires nouvelles, il suffira d'accroître le personnel, qui se compose actuellement d'un colonel directeur, d'un major sous-directeur, de 5 capitaines, de 10 agents comptables, de 5 chefs d'atelier, de 12 contre-maîtres et de 300 ouvriers.

La *Revue maritime*, dans son numéro d'octobre 1871, page 755, a publié un article intitulé : *Des navires cuirassés et de l'artillerie nouvelle.*

Le ministère de la guerre vient de faire imprimer en Italie un nouvel ouvrage du colonel Rosset, ayant pour titre : « De la résistance des métaux à canons. » Ce livre, accompagné d'un atlas, contient nombre de résultats intéressants obtenus dans des expériences mécaniques exécutées à Turin par l'auteur lui-même. Des tableaux comparatifs mettent en lumière les qualités relatives des fontes à canons employées dans les principales fabriques de l'Europe. Il importe de remarquer que les minerais de la Savoie et de la Lombardie, traités selon la méthode du colonel Rosset, produisent des fontes d'excellente qualité, et il résulte de toutes les données qu'on a pu recueillir depuis vingt ans que pas un seul canon de cette provenance n'a éclaté.

Comme il serait trop long de reproduire ici la traduction complète du dernier ouvrage de M. Rosset, nous laisserons aux hommes spéciaux les documents techniques qu'il renferme et nous nous bornerons à donner très-prochainement à nos lecteurs une analyse de ce remarquable et laborieux travail, qui fait si grand honneur à son auteur.

L. Briot,
Capitaine de vaisseau.

Tir des canons à bord, au moyen d'un appareil électrique. — Nous empruntons l'article suivant au *Times* du 29 août dernier :

« Pour que, par l'exercice à bord des bâtiments où les canons se tirent par le moyen de l'électricité, on puisse autant que possible se familiariser avec ce qui pourra se présenter pendant le combat, l'Amirauté a ordonné que tous les bâtiments munis d'appareils électriques pour le tir, tireront à l'avenir, chaque trimestre, deux bordées par l'électricité sur un but, une bordée tirant simultanément de chaque côté, excepté pendant le trimestre où a lieu le concours de tir. Les munitions employées dans ces occasions seront prises dans les approvisionnements trimestriels, les charges de guerre et les projectiles Palliser seront employés à bord des bâtiments cuirassés, les charges entières et les obus ordinaires (vides) à bord des bâtiments non cuirassés. Cet exercice

devra être exécuté sous vapeur, à une vitesse d'au moins 8 nœuds ; la distance du but ne devra pas être supérieure à 600 yards (548 mètres), les canons étant tirés par l'officier placé de manière à être en communication avec celui qui dirige pendant le combat.

Cet exercice doit être fait de la manière suivante : le capitaine ayant décidé dans quelle direction et à quelle distance du but on fera feu, ordonnera de pointer les canons en conséquence ; la vitesse sera alors réglée à au moins 8 nœuds, et le cap mis de manière à passer devant le but à la distance fixée. Lorsqu'on approchera du but, le gouvernail sera manœuvré le moins possible. Cependant, il se pourrait que le bâtiment ne passe pas exactement à la distance fixée ou à une distance très-approchée, la bordée ne sera pas tirée, mais l'évolution sera répétée jusqu'à ce que l'on passe presque exactement à la distance voulue. Un rapport complet de ce tir sera fait à l'Amirauté, donnant surtout des données exactes sur les points suivants :

Distance et direction pour lesquelles les canons ont été pointés ; distance à laquelle le but était du bâtiment quand on a fait feu ; distance du but à laquelle le projectile a frappé l'eau à droite, à gauche, en avant ou en arrière ; dimension approchée du remous occasionné par le projectile frappant l'eau ; détails sur les imperfections ou les défauts des appareils électriques servant à tirer les canons ou de ceux servant aux torpilles, ou bien les causes probables qui auront pu amener ces avaries.

Traduit par A. DE LIBRAN.
Lieutenant de vaisseau.

Règles de l'Amirauté anglaise pour la pratique des torpilles. — L'Amirauté anglaise vient de publier les règles suivantes pour la pratique des torpilles :

« Considérant la nécessité, pour toutes les personnes employées dans la manipulation des torpilles d'apporter de grands soins dans leur manœuvre pour prévenir tout accident ou tout mécompte, l'Amirauté ordonne que les règles suivantes soient strictement observées, et qu'une copie en soit délivrée à tous les hommes que l'on instruit, pour leur servir d'aide-mémoire.

Torpilles emmanchées.

« 1° Faire toujours l'épreuve d'isolement et de conductibilité du fil principal ; celle de non-contact, de continuité et d'isolement pour le

base-plug[1], celle d'isolation et de conductibilité pour les clefs d'inflammation.

« 2° Employer toujours par précaution deux amorces, formant chacune dérivation.

« 3° Lorsque l'on attache l'amorce ou le *base-plug*, isoler les deux points de réunion, et après l'épreuve, isoler les deux extrémités.

« 4° Toujours souder le fil conducteur au *base-plug*, après avoir entré ce dernier dans le *mouth piece*[2], et avant de réunir cette pièce à la torpille.

« 5° Avant de fermer la torpille, avoir toujours soin d'enlever toutes les parcelles de matière explosive des filets de la vis et de la rondelle en cuir. Avoir bien soin de ne pas forcer violemment le *mouth piece* dans la charge.

« 6° Avoir toujours la torpille fixée à l'espars, l'espars en place, et le fil conducteur attaché à la clef d'inflammation avant de faire passer la pile d'inflammation dans le canot.

« 7° Attacher toujours la plaque de terre au pôle négatif de la pile d'inflammation, et le pôle positif à la batterie d'épreuve.

« 8° Ne jamais attacher une plaque de terre à une clef d'inflammation.

« 9° Ne jamais éprouver ou souder quoi que ce soit, faisant partie de la torpille, après que l'on a commencé à la remplir avec la matière explosible.

« 10° Ne jamais faire l'épreuve d'une torpille chargée, à moins qu'elle ne soit dans la position dans laquelle elle doit se trouver pour l'explosion[3].

« 11° Aucunes torpilles chargées, excepté celles attachées aux espars, ne doivent être portées dans le même canot qu'une pile d'inflammation.

« 12° Ne jamais enflammer une torpille dans une embarcation, avant de s'être assuré que le talon de l'espars vient d'être hissé[4] exactement à la position voulue, ce qui donne la certitude que la torpille

---

[1] Base-plug, dispositif correspondant à un bouchon d'amorce muni d'un fil intermédiaire.

[2] Pièce dans laquelle se fixe le base-plug et qui sert à fermer la torpille.

[3] Ne pas oublier qu'on fait usage d'amorces de tension.

[4] Le talon de l'espars doit venir toucher la partie supérieure de la main de fer placée en dehors du mateneau. (Système porte-torpille de l'*Excellent*.)

immergée est à la distance nécessaire du canot: dans une embarcation à vapeur, ne pas oublier de couvrir et de fermer les tubes de niveau.

Inflammation électrique.

« 1° Toujours suivre pour établir la pile à colonne la même méthode qui est enseignée à l'école des torpilles.

« 2° En établissant la pile, ne jamais faire usage de flanelle sèche, ni trempée dans un liquide contenant des traces de matières grasses.

« 3° Ne jamais mouiller les côtés ou les revers des plaques.

« 4° Ne jamais oublier de faire l'épreuve des amorces ordinaires ou des amorces pour canon[1], avant d'en faire usage, et ouvrir tout d'abord les évents.

« 5° Avant de faire feu, ne jamais oublier de visiter les contacts, verrous et coulisses, ainsi que le canon ; nettoyer les verrous et s'assurer, en recevant une secousse à chaque pièce[2], que les circuits sont bien établis.

« 6° Ne jamais frotter aucun contact électrique, verrou et coulisse, serre-fils des canons ou extrémités des clefs d'inflammation, avec de l'huile ou de la graisse; ne pas employer non plus, pour les nettoyer, de l'émeri ou du papier de verre.

« 7° Ne jamais mettre en place ou retirer une amorce pour canon, à moins que le verrou et sa coulisse n'aient été séparés.

« 8° Séparer toujours le verrou et sa coulisse et faire faire un demi-tour à la clef d'inflammation, dès qu'une explosion a été produite[3].

« 9° Faire le commandement d'*attention!* avant de faire feu.

Joints.

« 1° Enlever avec soin des contacts toute trace de feutre, de résine ou de duvet, et s'assurer que les extrémités des fils sont propres et brillantes.

« 2° Faire toujours une soudure, quand la chose est possible.

---

[1] Les Anglais font usage de l'électricité pour l'inflammation de la charge de leurs canons.

[2] La pile dont on se sert étant une pile de tension, donne des secousses très-appréciables.

[3] En faisant faire un demi-tour à la clef d'inflammation on ouvre le circuit.

« 3° Avoir les mains propres pour manier le caoutchouc.

Torpille Harvey.

« 1° Mesurer et ajuster convenablement le verrou inflammateur avant de charger la torpille, mais ne le fixer définitivement que quand elle est complétement prête.

« 2° Replier les deux extrémités du fil de cuivre après l'avoir passé dans le trou de la cheville d'inflammation[1].

« 3° Se rendre compte de l'effet produit par la disposition des pattes avant de faire usage de la torpille.

« 4° S'assurer que le nœud de la remorque et de l'amarre des bouées passe aisément dans le grand anneau.

« 5° Hisser la remorque jusqu'à la vergue au moyen du *lizard*[2] et se servir de ce dernier lorsqu'il devient nécessaire de faire plonger la torpille.

« 6° Ne jamais retirer le verrou de sûreté que quand la torpille est au large du navire[3].

« 7° Couper toujours la remorque assez à temps pour que la torpille ne puisse arriver en contact avec un navire ami[4].

« 8° Ne jamais essayer de ramener à bord une torpille chargée dont le verrou de sûreté a été enlevé.

Torpille Harvey (d'exercice).

« 1° S'assurer toujours que le nœud pourra monter jusqu'au petit anneau.

« 2° S'assurer aussi quand on met la torpille à la mer que les bouées peuvent la faire flotter.

« 3° Ne jamais avoir la corde de la bouée assez longue pour que la torpille puisse venir frapper le fond. »

Expériences de torpilles à Newport. — L'*Army and Navy Journal* du 5 septembre dernier a publié sur ces expériences un article auquel nous empruntons les renseignements ci-après :

---

[1] Ce fil de cuivre sert à maintenir la cheville d'inflammation et se coupe sur les bords du logement quand le choc la fait enfoncer.

[2] Sorte de suspensoir.

[3] Parce qu'elle est automatique.

[4] Même motif.

« Le jour suivant les expériences furent continuées à bord de l'*Intrepid*, la commission restant à bord du *Despatch* ; on se proposait la destruction de la goëlette *Uncas*, vieille carcasse d'environ 40 tonneaux.

« L'*Intrepid*, remorquant cette coque, sortit de Boston à 8h 30, l'abandonna près du bateau-feu et s'apprêta à courir dessus avec une torpille Harvey, dont l'amorce électrique devait, par conséquent, être enflammée à volonté ; le fil conducteur suivait la remorque, mais sans forcer. La torpille lancée, et une quantité suffisante de câble filée, l'*Intrepid* s'approcha de l'*Uncas* de façon à passer sur son arrière ; il en passa si près que la remorque devint assez longue pour que la torpille fût cachée derrière la joue de la goëlette, de telle sorte que l'instant convenable pour faire feu ne put pas être saisi, et l'explosion un peu prématurée ne fit que peu de dommage au navire.

« L'*Intrepid* poussant alors son espars porte-torpille de bâbord, le plaça dans une direction parallèle[1] au ponton et réussit à placer sa torpille sous la maîtresse partie.

« L'explosion fut terrible : la goëlette fut complétement détruite, ne laissant au-dessus de l'eau qu'une partie de son arrière, que vint alors démolir l'espars porte-torpille de tribord.

« Un petit morceau resté à la surface marquait seul la place où le navire avait été brisé.

« Ainsi finirent les exercices de la matinée et les deux bâtiments retournèrent au mouillage. »

Les navires porte-torpilles des États-Unis. — Sur ces navires, l'*Iron* du 19 septembre dernier publie les observations suivantes :

« Le gouvernement des États-Unis a ajouté à sa flotte de bateaux-torpilles les navires porte-torpilles *Fortune* et *Triana*,[2] dont les descriptions et les plans nous sont parvenus. A part leur appareil spécial porte-torpilles, ces navires n'ont rien de particulier. Dans le choix des navires destinés à recevoir cette installation, les premières qualités sont d'avoir une grande puissance giratoire et d'être maniables, qualités qui sont surtout données par le propulseur hydraulique ou l'hélice

---

[1] L'auteur a sans doute voulu dire *perpendiculaire* ou tout au moins *oblique*. (*Note du Traducteur.*)

[2] Voyez, pour la description de ces navires, la *Revue* d'octobre 1873, p. 348 et suivantes.

double; en outre, d'avoir une grande vitesse. Eu égard à leur emploi dans des eaux peu profondes, ils doivent aussi avoir un faible tirant d'eau. Il n'y a cependant pas de raison pour ne pas ajouter d'appareils-torpilles à l'armement de tout navire de guerre ou de commerce. La *Fortune* et la *Triana* étaient, à la vérité, de simples bateaux remorqueurs d'environ 180 tonnes avec 125 chevaux, capables d'atteindre une vitesse de 7 nœuds avec un tirant d'eau d'environ 8 pieds. Dans le cours de leur transformation, ces navires on été renforcés vers les faces, et des cloisons étanches placées en travers à environ 40 et 60 pieds de l'étrave; l'espace compris entre elles étant utilisé comme soutes à charbon, et les pompes d'épuisement à vapeur étant en communication avec le compartiment avant.

« Le but des porte-torpilles est de projeter à une distance horizontale d'environ 20 pieds et à une profondeur de 8 à 10 pieds, une charge explosive d'au moins 120 livres. Quand la charge est mise en feu dans cette position, le navire qui la porte n'a rien à craindre, mais l'extrémité du boute-hors auquel elle est attachée peut être brisée. Pour que le navire puisse avancer avec l'espars en position, il est néeessaire qu'il soit poussé dans le sens de la quille, et comme la résistance qu'il offrirait à une marche à grande vitesse ou au tangage serait considérable, il vaut mieux ne le pousser qu'au dernier moment. On doit aussi avoir des facilités pour replacer la torpille qui a fait explosion, ou pour répéter cette explosion, et aussi pour réparer les conséquences d'une mise en feu hors de propos et pour attaquer de nouveaux ennemis. De plus, pour protéger ceux qui montent ce navire contre la mousqueterie et la mitraille, et pour déguiser son caractère, on a pensé qu'il était avantageux que tout l'appareil fût sous l'eau. Telles paraissent avoir été les considérations qui ont déterminé la forme spéciale du boute-hors appliqué à la *Fortune* et à la *Triana*.

La partie fixe de l'appareil consiste en un tube de fer creux d'un peu plus de 10 pouces de diamètre intérieur, qui se projette à travers l'étrave, a environ 5 pieds au-dessous de la flottaison et est maintenue par des haubans fixés sur les joues. Un opercule en V, en fer, venant se placer verticalement par son propre poids en travers de l'orifice, est fixé dans une ouverture correspondant dans la partie extérieure du tube. La chambre de charge est du côté intérieur de ce tube, et consiste en un tuyau de bronze de 10 pouces de diamètre intérieur, qui s'étend dans l'intérieur du navire, dans une ligne médiane avec

une inclinaison ascendante de 1 sur 6, à une distance d'environ 8 pieds, où une valve et sa boîte sont interposées entre lui et une auge ouverte. Une seconde valve devrait être placée à l'extrémité extérieure de la chambre de charge, près de l'étrave, à la jonction du tube de fer extérieur avec le tuyau de bronze intérieur, car il n'est pas présumable qu'un seul clapet puisse conserver étanche la chambre de charge. Le prolongement intérieur du tuyau de bronze qui forme la chambre de charge est une auge, avec une traverse sur laquelle s'appuie l'espars avant d'être poussé. En dessous de cette traverse, sont pratiqués des moques ou des réas, dans lesquels passe une chaîne sans fin, ou mieux une corde métallique, attachée à la partie intérieure de l'espars et manœuvrée par un tambour mû par une roue dentée, d'égal diamètre, ayant 62 dents et engrenant avec une plus petite, de 24 dents, menée par deux manivelles manœuvrées à la main. Le boute-hors lui-même pèse environ une tonne, et consiste en un tube de fonte de plus de 23 pieds de long, de 10 pouces de diamètre extérieur, de 8 de diamètre intérieur. Son extrémité extérieure, à laquelle est attachée la torpille, est réduite à un diamètre de 8 pouces, sur une longueur d'environ 1 pied, et est fondue pleine, à l'exception d'un trou central de 3/4 de pouce pour le passage du fil conducteur électrique isolé. La charge explosive, qu'on a dit être de 120 livres de poudre (Mammouth), est enfermée dans une boîte de fonte de 10 pouces de diamètre et de 4 pieds de long, attachée par un cercle de fer à la partie réduite du boute-hors. On constate, quoique nous ne sachions pas d'après quelle autorité, que l'explosion devra détruire le cercle d'attache, mais laissera intacte la partie solide de la hampe de fer. Une charge de poudre de cette force ne pourrait détruire un navire de guerre bien construit, que si elle fait explosion plus bas que la cuirasse et en contact absolu avec les œuvres vives du navire. Pour atteindre ce but, l'agresseur devra porter son navire avec force contre son ennemi. et, en opérant ainsi, il est fort probable que pendant qu'il le détruira, quelque partie de son appareil sera tellement tordue ou avariée par la collision, qu'elle en rendra impossible un usage ultérieur.

L'appareil appliqué à la *Fortune* et à la *Triana* est cependant un grand progrès sur celui que possédait le *Spuyten-Duyvil*, en 1864. Ce navire était un navire américain de 200 tonneaux, spécialement construit pour le service des torpilles, mais qu'on n'eut pas occasion d'employer pendant la guerre civile. Le boute-hors était projeté à

travers un joint universel pratiqué dans une ouverture étanche dans l'étrave, et était pourvu d'une machine spéciale, mue par la vapeur, permettant de le saillir, de le rentrer, de lui donner des mouvements verticaux et horizontaux, et de détacher la torpille de son extrémité avant de la faire éclater. La mise en feu était effectuée après que la torpille, durée de flottabilité, avait été abandonnée, en halant sur une ligne qui arrachait une goupille bien graissée et rendait libre une balle sphérique de fer qui tombait de la partie supérieure de la torpille sur une capsule à percussion placée en bas. Une telle installation était beaucoup trop compliquée, et le mécanisme destiné à donner le mouvement latéral à la hampe, évidemment inutile, pouvait être remplacé par l'usage du gouvernail, tandis qu'il est très à craindre que la hampe ne vienne en travers sur l'étrave avec grande vitesse, s'y brise et provoque l'explosion sous le propre flanc du navire attaquant. La séparation de la torpille d'avec la hampe, avant l'explosion, présente le danger, pour le navire attaquant, d'avancer en dedans de la sphère d'action destructive lorsque l'explosion a lieu, désastre que l'acte d'arracher la goupille d'inflammation, et par conséquent de tirer la torpille vers le navire, est capable d'amener. Quoiqu'un certain nombre de monitors ras sur l'eau aient, à ce moment, été aménagés par le gouvernement américain pour le service des torpilles, dans aucun d'eux on ne copia l'installation compliquée, inutile et dangereuse du *Spuyten-Duyvil*.

« Le capitaine H.-H. Dotty, de Virginie, s'efforça d'arriver au même résultat par un appareil bien plus simple, breveté dans ce pays. Une chambre de charge, comprise entre une valve et un couvercle de cylindre, est fixée à une ouverture dans l'étrave, à 9 ou 10 pieds en dessous de la flottaison, si c'est possible. Le couvercle de cylindre est mobile, et à travers un presse-étoupes percé dans son centre, passe le boute-hors, tuyau de fonte, d'environ 3 pouces de diamètre, auquel on attache la charge qui est de 100 livres de fulmi-coton. La charge est alors placée dans la chambre de charge, et le fond du cylindre mis en place. Quand on approche de l'adversaire, la valve est levée, le tuyau de fonte de boute-hors saillit horizontalement et à la main, avec sa charge, à une distance de 20 pieds. L'explosion se produit, soit au contact par une capsule à percussion, soit par une fusée électrique dont les fils conducteurs passent dans le tuyau de fonte. Si l'explosion détruit l'extrémité extérieure de la hampe, elle est enlevée et rem-

placée par un nouveau tuyau de fer. Les moyens de se débarrasser des débris de la hampe brisée demandent plus d'attention que le capitaine Dotty ne leur en a donné, et il est probable que les mouvements de tangage du navire à la mer, exigeraient plus de force sur toutes les parties de l'appareil.

Le gouvernement des États-Unis avait installé un espars porte-torpilles sur le sloop de guerre, à aubes, le *Miami*, avant l'action de l'escadre dans l'Albemarle-Sound, en 1864, et on avait ordonné au commandant, dans la chaleur de la bataille, d'enflammer la torpille sous le flanc du bélier cuirassé l'*Albemarle*, mais il ne put y parvenir. La raison qu'il donna de cet insuccès, fut que le *Miami* étant peu maniable, il ne put donner de l'avant contre l'ennemi. Le *Naval science* d'avril, parlant de cette circonstance, exprime l'opinion que l'insuccès provient probablement de ce qu'on supposait qu'il y avait nécessité absolue de mettre la charge au contact de l'*Albemarle*. Une telle nécessité ne pouvait résulter que de deux causes, soit de la petitesse d'une charge trop réduite, ce qui diminuait la sphère d'action, soit la particularité d'un inflammateur automatique qui rendait absolument nécessaire un choc contre l'*Albemarle*. Maintenant, si la hampe du *Miami* avait été armée d'une torpille de 100 livres de fulmi-coton, ce qui équivaut à 400 livres de poudre, sa torpille aurait été efficace à une immersion de 10 pieds et à une distance horizontale de 10 pieds au plus, et, si elle avait été pourvu d'un inflammateur à volonté, l'inflammation aurait pu être effectuée à cette distance sans que le contact fut nécessaire. De la sorte, le *Miami* n'eût point perdu son temps en vains efforts pour aborder par l'avant son antagoniste, mais l'aurait rangé à contre-bord en mettant sa hampe sous la joue intérieure de son adversaire, à la distance requise; il eût pu détruire l'*Albemarle* sans risque pour lui-même, pendant qu'il y était cramponné.

« L'espars porte-torpilles du *Miami*, comme la plupart de ceux installés en nombre considérable sur les navires confédérés, était projeté intérieurement de l'avant, et l'extrémité intérieure étant maintenue, l'extrémité extérieure pouvait être élevée hors de l'eau par une balancine, jusqu'au moment de s'en servir, moment auquel il pouvait être abaissé à l'angle requis. Divers moyens ont été imaginés pour projeter de tels espars porte-torpilles hors de l'étrave ou des joues des navires à vapeur, des arrangements étant faits pour replacer rapidement l'espars brisé et renouveler l'explosion si la destruction ne résultait pas

de la première charge. On a pensé que des espars armés de charges explosibles suffisaient pour empêcher les béliers d'oser s'approcher d'un navire stoppé ou paralysé par une avarie de machine.

« Il est à remarquer que, quoique le premier projet d'espars porte-torpilles armés de charges explosives pour détruire les ennemis, dont nous ayons connaissance, ait été présenté à l'amirauté anglaise, aucune mesure n'a cependant été prise par notre marine pour appliquer cet appareil aux navires anglais, Nous croyons que c'est vers 1860 que M. Hanson, de Bristol, envoya à Whitehall une grossière esquisse d'un pareil projet. Cependant, non-seulement le mode de projection proposé était excessivement imparfait, mais l'efficacité de cet usage offensif de la torpille n'avait pas encore été démontré avec succès de l'autre côté de l'Atlantique, comme elle le fut quelques années plus tard par la destruction de plusieurs navires et les avaries infligées à d'autres. Aussi, ne sommes-nous point surpris que la proposition de M. Hanson ait peu attiré l'attention. La guerre civile d'Amérique, et l'attention donnée dans la suite à cet emploi de la torpille par la marine des États-Unis, place maintenant la question dans une position bien différente, et demande pour elle une recherche patiente, expérimentale et l'aide de nos autorités navales. Le commander W.-B.-Mc. Hardy dit, dans le dernier numéro du *Journal of the Junior naval professional association*, sur la mise en feu des torpilles: « Aussi loin que nous pouvons en juger par notre observation per-« sonnelle, toute connaissance sur ce sujet est soigneusement « cachée à la majorité des marins, et les quelques privilégiés qui y « sont initiés ne paraissent, soit expérimentalement, soit autrement. « tourner cette connaissance d'une façon pratique vers aucun projet « usuel. » Ce sont des armes offensives « avec lesquelles, quoique « des années se soient écoulées depuis leur introduction, aucun offi-« cier n'est encore familier. »

« La *Revista marittima* italienne constate bien que « le petit bateau-« torpille d'Harvey, léger et sans armure, peut être d'un bon usage « pour une surprise nocturne qui pourrait être mieux effectuée par « une chaloupe à vapeur ou un canot à rames, mais qu'il serait pru-« dent, pour lui, dans l'Océan et en plein jour, de se tenir à distance « de la *Devastation*. Un navire comme la *Devastation* n'a besoin que « de très-peu d'additions simples à sa proue sous l'eau pour devenir « le meilleur type de bateau porte-torpilles. Les torpilles remorquées

« d'Harvey et l'usage d'espars pour torpilles portatives — puissant « moyen d'attaque trop peu apprécié de ce côté de l'Atlantique — « peuvent être employées tout aussi bien par la *Devastation* que par « son diminutif et léger, mais non cuirassé adversaire. »

« L'usage des espars porte-torpilles doit cependant être limité aux eaux tranquilles, quand le navire attaqué ne peut avancer qu'à petite vitesse, ou est stoppé. Comme armes de guerre à grande vitesse, dans des eaux agitées et en général dans les circonstances de mer, ils sont inférieurs à la torpille remorquée divergeante d'Harvey. Le gouvernement des États-Unis, pleinement convaincu de cela, a en conséquence muni sa marine de torpilles remorquées d'Harvey; mais, comme la torpille remorquée exige, pour être employée avec succès, une vitesse d'au moins 6 nœuds, elle n'est pas si bien calculée pour être employée la nuit, et les eaux étroites demandent un mouvement lent et du silence. Chaque arme de guerre a sa sphère spéciale propre, et le gouvernement des États-Unis considère sa flotte comme imparfaitement armée, à moins qu'elle ne soit munie des deux classes de torpilles. Toutefois, il est remarquable qu'ils n'aient pas jugé la torpille *poisson*, de Whitehead, digne d'essai. La recherche soigneuse et expérimentale apportée à cette branche de la guerre navale par le gouvernement des États-Unis est d'autant plus remarquable, que depuis la conclusion de la paix, la marine a souffert des réductions équivalant presque à une suppression totale. »

Les torpilles dans la guerre du Paraguay. — Nous empruntons au *Broad Arron* les appréciations suivantes sur le rôle qu'ont joué les torpilles dans la dernière guerre au Paraguay :

Nous apprenons, par les journaux de New-York, que les officiers de la marine impériale du Brésil nient énergiquement l'exactitude des renseignements donnés sur l'influence des torpilles dans la guerre du Paraguay, par M. Treunfeldt, dans une conférence faite à la société des ingénieurs du télégraphe, et reproduite dans le *Broad Arrow* à la date du 11 avril. Un officier brésilien écrit que la prolongation de la guerre, durant quatre années, fut due à différentes causes, surtout à la difficulté des communications dans une contrée marécageuse; mais que c'est une erreur de croire que les opérations d'une portion quelconque des forces de terre fut paralysée par les torpilles disposées sous la direction de M. Treunfeldt. Beaucoup de ces torpilles, munies d'ap-

pareils mécaniques automoteurs, étaient mal construites ; treize d'entre elles, prises par la flotte brésilienne, avaient leur poudre mouillée ; quatorze autres ont éclaté au milieu des troupes qui en faisaient usage. En effet, si le système qui consiste à laisser les torpilles flotter au gré du courant et à les faire éclater au moment convenable au moyen d'un cordon dont le bout est tenu dans un canot caché le long de la rive, paraît assez sûr en théorie, il n'en est pas de même en pratique; et il n'est pas arrivé une seule fois, affirme l'officier brésilien, que ces dispositions aient arrêté les mouvements des escadres contre lesquelles elles avaient été prises. *Traduit par* H. DE BIZEMONT,

Lieutenant de vaisseau.

La marine militaire de l'Espagne en 1874. — Le corps générale de la marine espagnole comprend 1 amiral, 1 vice-amiral, 20 contre-amiraux, 54 capitaines de vaisseau de première et de seconde classe, 74 capitaines de frégate, 124 lieutenants de vaisseau de première classe, 170 de seconde classe, 308 enseignes et 31 gardes marines. Il y a un certain nombre d'officiers en disponibilité.

La somme consacrée spécialement pour les frais personnels de ce corps est de 4,376,194 francs; dans cette somme sont comprises les dépenses pour l'infanterie de marine, les services administratifs, sanitaire, des arsenaux, etc.

Le corps de réserve se compose de 6 vice-amiraux, 3 contre-amiraux, etc. Il est porté au budget pour le chiffre de 940,791 francs.

La flotte espagnole en service actif pour l'exercice prochain se composera de 3 frégates blindées, 6 bâtiments à hélice, 7 goëlettes, 10 vapeurs à aubes et 3 transports. On destine en outre la frégate *Asturias* à servir d'école navale flottante; la corvette à voiles *Ferrolana* recevra les apprentis marins.

Les dépenses affectées à tous ces bâtiments, y compris les garde-côtes, s'élèvent à 10,706,010 francs. Sur cette somme 6,019,010 francs sont spécialement affectés au personnel, et le reste au matériel. Il faut ajouter que plusieurs bâtiments ne seront que six mois en armement.

Le budget de la division navale dans l'Amérique du Sud s'élève à 660,520 francs. Cette division comprend la corvette à hélice *Narvaez* et la goëlette *Circé*.

La marine militaire de la Suède et son budget.— D'après l'*Almanach de Gotha*, la situation de cette marine était celle-ci, au 1er août 1867 :

17 *vapeurs :* 1 vaisseau de ligne de 70 canons, 1 frégate à hélice de 22 canons, 2 corvettes de 14 canons, 3 monitors de 6 canons, 10 chaloupes de 20 canons.

Bâtiments à voiles (tous anciens) : 5 vaisseaux de ligne, 2 frégates, 5 corvettes, 5 bricks et schooners, et 14 transports.

Flottille à rames des côtes : 48 chaloupes-canonnières, 6 canots à obusiers, tous de 2 canons, et 90 yoles-canonnières d'un seul canon.

Navires en construction : 1 corvette à hélice de 400 chevaux, 1 monitor, 1 chaloupe canonnière cuirassée.

Le personnel de la flotte se composait : des équipages (7,851 hommes et 236 officiers) ; du corps des constructeurs (515 hommes et 12 officiers); du corps des mécaniciens (77 hommes et 7 officiers) ; du régiment de la marine (834 hommes et 36 officiers) ; de la réserve (environ 25,000 hommes). Total 34,568 hommes.

Le budget de la Suède s'élevait à 5,555,964 francs.

En 1873 :

32 *vapeurs* : 1 vaisseau de ligne de 66 canons, 1 frégate de 22 canons, 3 corvettes de 14 canons, 4 monitors de 8 canons, 10 petits monitors de 10 canons, 10 chaloupes-canonnières de 17 canons, 1 transport de 1 canon, 2 avisos de 5 canons.

8 *navires à voiles* : 1 frégate de 36 canons, 5 corvettes de 102 canons, 1 brick de 10 canons, 1 schooner de 8 canons.

Flottille à rames : 4 canots à obusiers de 5 canons, 44 chaloupes-canonnières de 98 canons, 40 yoles-canonnières de 49 canons. Plus 1 transport et 3 bricks de mousses.

Le personnel se composait : 1° des équipages (7,851 hommes et 202 officiers); 2° du corps des ingénieurs (768 hommes et 12 officiers); 3° de la réserve (environ 32,000 hommes).

Le budget était de 5,874,483 francs. JULES AUBERT.

La marine militaire de la Norwége et son budget. — La situation de cette marine était, d'après l'*Almanach de Gotha*, celle-ci, en 1867 :

Flotte : 2 frégates à hélice, 1 frégate à voiles, 4 corvettes à vapeur, 1 corvette à voiles, 1 brick, 5 remorqueurs à vapeur, 1 monitor, 4 canonnières à vapeur ; ensemble 223 grosses pièces de canon et 16 petites.

La flottille à rames comprenait : 68 chaloupes-canonnières, 5 yoles-

ımbardes, 30 yoles-canonnières, 8 bâtiments de carénage; ensemble 11 grosses pièces de canon et 312 petites.

Le personnel se composait de : 84 officiers, 30 cadets, 1 compagnie artilleurs et de marins (347 hommes) et un corps d'ouvriers 46 hommes).

En 1873 :

20 *vapeurs* : 4 monitors de 8 canons, 2 frégates de 78 canons, 1 corette à pont couvert de 16 canons, 2 corvettes à pont découvert de) canons, 1 schooner de 6 canons, 4 canonnières de 24 canons, 4 ınonnières de 4 canons, 2 vapeurs à aubes (remorqueurs) de canons.

6 *navires à voiles* : 1 frégate de 20 canons et 1 vaisseau-école de canons.

Flottille à rames : 64 chaloupes-canonnières de 84 canons, 5 yoles-ɔmbardes de 15 canons, 30 yoles-canonnières de 60 canons. Plus 2 ıvires-logements, 2 navires à charbon, 2 transports, 2 chaloupes ›yales, 1 bâtiment en chef.

Le personnel se composait de 103 officiers et médecins, 237 sous-fficiers et matelots à engagement fixe.

Le budget de cette marine est réuni à celui des postes : il s'élevait ɔur la période triennale 1869-1872 à 6,668,133 francs.

JULES AUBERT.

La marine militaire du Japon. — Nous empruntons les pas-ıges suivants à une correspondance particulière du *World*, de New-ɔrk, en date de Yokohama, 23 août :

« Takashima, l'un des hommes de progrès les plus éminents du Japon, présenté au ministère de la marine un mémoire remarquable dans quel il lui recommande les mesures propres à développer la con-ruction navale. Dans son écrit, l'auteur établit un parallèle entre le pon et l'Angleterre et attribue la prospérité de celle-ci à sa position sulaire, ainsi qu'à sa proximité du continent européen et à sa ma-ne marchande. Il se livre à de brillants présages sur les temps fort ·ochains où le Japon occupera dans l'Orient une situation analogue celle de l'Angleterre en Occident, et deviendra un grand entrepôt ımmercial et maritime. Takashima propose au gouvernement d'en-eprendre pour son compte l'œuvre de la construction des navires en guidant d'après les modèles les plus approuvés de l'architecture

navale, et de vendre ses navires à des prix équitables aux particuliers engagés dans les entreprises commerciales. Les forêts situées dans le Nord de l'empire, dit-il, sont couvertes d'arbres admirablement propres à la construction navale, et les routes sont excellentes pour le transport des bois aux différents endroits qu'il propose pour établir les chantiers de construction.

« Rien n'est encore décidé ; mais en attendant, le plan excite ici, dit le correspondant, un intérêt considérable, et tout le monde reconnaît qu'il est de la plus haute importance pour le pays.

L'Arsenal chinois de Kao-Chang-Miao. — Dans le rapport annuel du consul anglais de Shanghaï, se trouve la description de l'arsenal chinois de Kao-Cang-Miao, situé à quelques milles en amont de Shanghaï [1]. Cet important établissement occupe déjà, outre un grand nombre d'ouvriers étrangers, 1,300 indigènes ; si on tient compte de ce qu'il n'est achevé que depuis cinq ans, ce grand développement est bien digne de remarque. Le colonel Medhurst et l'amiral Shadwell, en y faisant une visite, constatèrent que l'on fabriquait journellement vingt fusils Remington et carabines. On y obtenait également dans les diverses professions, des boulets et obus pour canons lisses et rayés, des affûts en fer, des pompes Downton et d'autres objets de construction compliquée. Devant l'arsenal, était mouillée une frégate à vapeur de 26 canons, jaugeant de 2 à 3,000 tonneaux, et d'une force de machine de 400 chevaux. Le directeur de l'arsenal a assuré que ce navire avec tous ses accessoires intérieurs et extérieurs, à l'exception des arbres et des manivelles, était l'ouvrage de son établissement. L'amiral Shadwell déclara cette frégate, malgré quelques imperfections dans son gréement, une œuvre d'architecture navale très-digne d'attention. On avait déjà construit auparavant quatre vapeurs destinés au transport sur la côte et le fleuve Yangtze, et une frégate, sœur de celle dont on vient de parler, était en chantier.

Traduit des *Mittheil. aus dem Geb. des Seewesens*, par R. Geck.

Lieutenant de vaisseau.

Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1872. — En tête de ce tableau, que la direction générale des douanes et des contributions indirectes vient de publier, nous trouvons

[1] Cet arsenal ne peut être que celui de Kiangnian, dont la *Revue* a donné la description dans son numéro de février 1873.

un *Résumé analytique*, d'où il résulte que le poids total des marchandises de toute nature transportées par cabotage, en 1872, a été de 2,073,743 tonnes. Ce chiffre comprend à la fois le grand cabotage, c'est-à-dire les expéditions de l'Océan à la Méditerranée et réciproquement, et le petit cabotage, c'est-à-dire les expéditions entre les ports de la même mer. Le chiffre correspondant de 1871 était de 2,111,278 tonnes, et la moyenne des cinq années antérieures de 2,010,822 tonnes. Les résultats de 1872 sont donc inférieurs de 37,535 tonnes à ceux de 1871 et supérieurs de 62,921 tonnes à la moyenne quinquennale.

La part du grand cabotage dans les quantités transportées en 1872 a été de 74,965 tonnes; celle du petit cabotage de 1,998,778 tonnes.

D'après les ports d'expédition, ces quantités se répartissent comme suit entre l'Océan et la Méditerranée.

DÉSIGNATION.	OCÉAN.	MÉDITERRANÉE.	TOTAL.
	tonnes.	tonnes.	tonnes.
Grand cabotage	8,354	66,611	74,965
Petit cabotage	1,477,811	520,967	1,998,778
Total	1,486,165	587,578	2,073,743

On indique, ci-après, les principaux ports d'expédition et de destination, d'abord pour le grand cabotage et le petit cabotage réunis, et ensuite, séparément, pour chaque nature de transport.

Grand cabotage et petit cabotage réunis.

PORTS D'EXPÉDITION.				PORTS DE DESTINATION.			
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
Le Havre	311,432	15.1	59	Bordeaux	278,519	13.8	59
Marseille	218,900	10.5		Marseille	225,168	10.9	
Bordeaux	147,135	7.1		Le Havre	140,743	6.8	
Dunkerque	82,722	4.1		Rouen	118,122	5.7	
Rouen	74,464	3.7		Nantes	80,256	3.9	
Rochefort	67,739	3.2		Arles	64,094	3.1	
Cette	62,856	3.0		La Rochelle	60,435	2.9	
Port-de-Roue	60,121	2.9		Dunkerque	58,921	2.8	
Charente	59,478	2.9		Cette	54,180	2.6	
Arles	50,750	2.4		Caen	47,904	2.3	
Nantes	45,892	2.2		Charente	44,165	2.1	
La Rochelle	41,236	1.9		Brest	43,800	2.1	
Autres ports	851,009		41	Autres ports	857,436		41

Grand cabotage.

PORTS DE L'OCÉAN.

Quantités expédiées de l'Océan à la Méditerranée.				Quantités arrivées de la Méditerranée à l'Océan.			
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
Dunkerque	4,613	55	96	Caen	12,434	19	64
Le Havre	2,671	32		Le Havre	11,285	17	
Cherbourg	403	5		Dunkerque	10,881	16	
Morlaix	324	4		Rouen	7.983	12	
Autres ports	343		4	Autres ports	24,028		36

PORTS DE LA MÉDITERRANÉE.

Quantités expédiées de la Méditerranée à l'Océan.				Quantités arrivées de l'Océan à la Méditerranée.			
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
Marseille	50,504	76	98	Marseille	5,962	71	99
Cette	11,813	18		Toulon	1,535	18	
Port-de-Bouc	2,754	4		Cette	837	10	
Autres ports	1,540		2	Autres ports	20		1

Petit cabotage.

PORTS DE L'OCÉAN.

Quantités expédiées de l'Océan à la Méditerranée.				Quantités arrivées de la Méditerranée à l'Océan.			
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
Le Havre	308,762	20.9	53	Bordeaux	277,957	18.7	39
Bordeaux	146,827	10.0		Le Havre	129,489	8.8	
Dunkerque	78,109	5.4		Rouen	110,139	7.3	
Rouen	74,460	5.0		Nantes	75,085	5.1	
Rochefort	67,739	4.6		La Rochelle	60,435	4.0	
Charente	59,478	4.0		Dunkerque	48,040	3.2	
Nantes	45,892	3.1		Charente	44,165	2.9	
Autres ports	696,544		47	Autres ports	732,531		39

PORTS DE LA MÉDITERRANÉE.						
Quantités expédiées de la Méditerranée à l'Océan.				Quantités arrivées de l'Océan à la Méditerranée.		
Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Tonnes de 1,000 kilogrammes.	Proportion pour 100.	
Marseille	168,405	32.5	63	Marseille	219,207	42.1	69
Port-de-Bouc	57,366	11.0		Arles	64,094	12.2	
Cette	51,043	9.8		Cette	53,343	10.1	
Arles	50,751	9.7		Nice	24,453	4.6	
Autres ports	193,402		37	Autres ports	159,870		31

Mouvements de la navigation.

Il a été expédié en 1872, tant pour le grand que pour le petit cabotage, 61,074 navires, jaugeant 2,878,957 tonneaux (jauge officielle).

En 1871, le nombre des navires avait été de 58,958 et le tonnage de 2,996,853; la moyenne des cinq années antérieures donne 59,573 navires et 2,809,304 tonneaux.

L'année 1872 est ainsi en avance sur la période quinquennale de 1,501 navires et de 69,653 tonneaux; et elle présente sur l'année 1871 une augmentation de 2,116 navires et une diminution de 117,896 tonneaux.

Dans le mouvement général de la navigation, la part du grand cabotage a été de 234 navires et de 63,833 tonneaux; celle du petit cabotage de 60,840 navires et de 2,815,124 tonneaux.

D'après les ports d'expédition, ces chiffres se répartissent comme suit entre l'Océan et la Méditerranée.

DÉSIGNATION.	PORTS D'EXPÉDITION.					
	Ports de l'Océan.		Ports de la Méditerranée.		Total.	
	Nombre.	Tonnage officiel.	Nombre.	Tonnage officiel.	Nombre.	Tonnage officiel.
Grand cabotage	24	12,398	210	51,435	234	63,833
Petit cabotage	51,710	1,898,361	9,130	916,763	60,840	2,815,124
Total	51,734	1,910,759	9,340	968,198	61,074	2,878,957

Voici, par ordre d'importance, les principaux ports d'expédition et de destination, d'abord pour le grand cabotage et le petit cabotage réunis, et ensuite séparément, pour chacune de ces navigations.

Grand cabotage et petit cabotage réunis.

PORTS D'EXPÉDITION.					PORTS DE DESTINATION.				
Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.	
Marseille.....	2,636	376,944	13.1	43	Marseille.....	2,741	379,544	13.1	43
Bordeaux.....	7,458	267,943	9.3		Bordeaux.....	11,305	355,216	12.3	
Le Havre.....	2,728	235,755	8.2		Le Havre.....	2,674	200,964	6.9	
Cette.....	1,092	176,674	6.1		Cette.....	910	123,090	4.2	
La Rochelle....	2,658	91,550	3.2		La Rochelle....	3,261	98,321	3.3	
Rouen.....	842	85,882	3.1		Rouen.....	864	95,013	3.2	
Autres ports....	43,660	1,644,209		57	Autres ports....	39,319	1,626,809		57

Grand cabotage.

PORTS D'EXPÉDITION.					PORTS DE DESTINATION.				
Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.	
Marseille.....	137	39,232	61.4	63	Marseille.....	17	9,951	15.7	51
Cette.....	54	9,165	14.4		Dunkerque.....	30	9,059	14.3	
Dunkerque.....	9	2,501	4.0		Rouen.....	33	5,860	9.2	
Port-de-Bouc...	12	1,975	3.2		Nantes.....	20	3,748	6.0	
Autres ports....	22	10,960		17	Le Havre.....	12	3,742	5.8	
					Autres ports....	122	31,473		49

Petit cabotage.

PORTS D'EXPÉDITION.					PORTS DE DESTINATION.				
Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.		Noms des ports.	Nombre de navires.	Tonnage officiel.	Proportion pour 100.	
Marseille.....	2,499	337,712	11.8	44	Marseille.....	2,724	369,593	13.0	46
Bordeaux.....	7,455	261,965	9.3		Bordeaux.....	11,298	345,809	12.3	
Le Havre.....	2,720	230,558	8.2		Le Havre.....	2,662	197,222	7.0	
Cette.....	1,038	167,509	5.9		Cette.....	907	122,510	4.3	
La Rochelle....	2,658	91,550	3.0		La Rochelle....	3,261	98,321	3.4	
Rouen.....	842	85,882	3.0		Rouen.....	831	89,153	3.2	
Blaye.....	3,838	84,423	2.8		Arles.....	469	79,549	2.8	
Autres ports....	39,790	1,555,525		56	Autres ports....	38,688	1,542,967		54

Comparaison des quantités et du tonnage officiel.

1° Cabotage.

Le tableau n° 10, du *Tableau général du cabotage*, présente les mouvements du cabotage, tant sous le rapport des quantités transportées que du tonnage des navires chargés ou sur lest.

Ces mouvements sont résumés d'abord pour l'ensemble de la France et ensuite distinctement pour chaque port.

Il s'agit à la fois dans ce tableau de la navigation à voiles et de la navigation à vapeur. Pour les deux navigations réunies, la proportion des navires chargés est de 78 p. 0/0, et celle des navires sur lest de 22 p. 0/0. Le rapport entre le poids des cargaisons et le tonnage officiel des navires chargés est de 720 kilogrammes par tonneau de jauge officiel.

Un tableau spécial (n° 11), donne des indications analogues pour les transports par les navires à vapeur. Pour cette navigation prise isolément, la proportion des navires chargés est de 81 p. 0/0, et celle des navires sur lest de 19 p. 0/0. Le rapport entre le poids des cargaisons et le tonnage officiel des navires chargés est de 429 kilogrammes par tonneau de jauge officiel.

2° Ensemble du mouvement commercial.

Un dernier tableau (n° 12) présente l'ensemble des opérations maritimes : commerce extérieur, cabotage et mutations d'entrepôt. Dans le chiffre total de 14,239,582 tonnes de 1,000 kilogrammes auquel se sont élevés les transports par mer, entrées et sorties réunies, le port de Marseille est compris pour 2,761,748 tonnes, le Havre pour 1,730,234, Bordeaux pour 1,579,676, Dunkerque pour 867,757, Cette pour 578,853, Rouen pour 557,196, Dieppe pour 508,793, Nantes pour 502,903 et Saint-Nazaire pour 342,525 tonnes.

Le tonnage légal, d'après la jauge officielle des navires qui ont transporté ces marchandises, est de 17,648,825 tonneaux, soit, en moyenne, un tonneau de jauge pour 807 kilogrammes de marchandises.

Navigation de l'Algérie en 1871. — Nous empruntons au *Tableau du commerce de la France avec ses colonies et les puissances étrangères*, que vient de publier la direction générale des douanes, les renseignements qui suivent :

Les navires chargés expédiés de l'Algérie à l'étranger, et *vice versâ*

ont effectué 4,400 voyages en 1871 : c'est 221 voyages de plus que l'année précédente. Le tonnage total de ces navires a été de 450,843 tonneaux au lieu de 520,132 tonneaux en 1870 : diminution, 69,289 tonneaux.

En réunissant à ce mouvement celui des transports entre la métropole et l'Algérie, on constate les résultats suivants :

1871.....	6.447 voyages	1.222.873 tonneaux.
1870.....	6.109 —	1.152.734 —

Le pavillon français figure dans ce mouvement général pour 74 p. 0/0, quant au tonnage, mais dans la navigation entre l'Algérie et l'étranger, le pavillon français n'entre que pour 32,3 p. 0/0.

Parmi les puissances étrangères dont les bâtiments ont fait des opérations de commerce dans les ports de l'Algérie en 1871, l'Angleterre occupe le premier rang avec 143,728 tonneaux; les États barbaresques le deuxième, avec 112,273 tonneaux; l'Espagne, le troisième, avec 69,990 tonneaux; l'Italie, le quatrième, avec 32,599 tonneaux. Il s'agit ici, bien entendu, de la navigation par navires chargés et des entrées et des sorties réunies.

L'effectif de la marine marchande dans les ports de l'Algérie, au 31 décembre 1871, est de 159 navires, jaugeant ensemble 7,583 tonneaux.

D'après le *Tableau général des mouvements du cabotage* en 1871, le mouvement général des marchandises et produits de toute nature, expédiés d'un port à l'autre de l'Algérie, en 1871, a atteint 67,220 tonnes de 1,000 kilogrammes, chiffre à peu près égal à celui de 1870, et à la moyenne de la période quinquennale.

Les ports d'expédition se présentent dans l'ordre suivant : Alger (20,286 tonnes); Bone (9,577 tonnes); Stora (6,272 tonnes); Nemours (5,242 tonnes); Oran (3,896 tonnes); Bougie (3,851 tonnes); Dellys (3,798 tonnes); Gigelly (3,456 tonnes). La part de ces huit ports réunis s'élève à 83 centièmes. Le surplus, soit 17 centièmes, appartient à Tenez, Arzew, Mostaganem, Cherchell, Collo, la Calle et aux ports non occupés.

Alger, comme port de destination, occupe le premier rang avec 24,880 tonnes (37 centièmes); viennent ensuite Dellys, avec 9,572 tonnes (14 centièmes); Oran 9,086 tonnes (13 centièmes 1/2); Bougie, avec 4,508 tonnes (6 centièmes 1/2), et les autres ports avec un chiffre total de 19,174 tonnes (29 centièmes).

Les navires affectés au transport par cabotage entre les ports de l'Algérie ont effectué 2,578 voyages en 1871, et le tonnage a été de 599,188 tonneaux : c'est 137 navires et 60,604 tonneaux de moins qu'en 1870 [1].

Alger figure, à la sortie, pour 765 navires et 252,425 tonneaux, et, à l'entrée, pour 401 navires et 63,493 tonneaux; Stora, pour 431 navires et 129,108 tonneaux à la sortie, 342 navires et 90,992 tonneaux à l'entrée. La part de Bone est, à la sortie, de 338 navires, jaugeant 103,826 tonneaux, et, à l'entrée, de 324 navires, jaugeant 100,708 tonneaux; celle d'Oran est, à la sortie, de 268 navires, et 74,385 tonneaux, et, à l'entrée, de 175 navires, jaugeant 21,378 tonneaux; Collo compte, d'une part, 136 navires et 2,430 tonneaux; d'autre part, 234 navires et 56,263 tonneaux; la Calle, 92 navires et 2,753 tonneaux à la sortie, 114 navires et 16,068 tonneaux à l'entrée ; Bougie, 83 voiles et 12,055 tonneaux à la sortie, 212 voiles et 65,263 tonneaux à l'entrée; Gigelly, 82 navires et 3,482 tonneaux à la sortie, 109 navires et 32,376 tonneaux à l'entrée.

En réunissant l'entrée à la sortie pour chacun des ports de l'Algérie, on obtient les résultats ci-après indiqués :

	Voyages.	Tonneaux.
Alger	1,166	315,918
Stora (Philippeville)	773	220,100
Bone	662	204,034
Oran	443	95,763
Bougie	295	77,318
Collo	370	58,693
Dellys	257	47,911
Mostaganem	149	39,907
Gigelly	191	35,858
Arsew	197	29,852
Tenez	143	22,099
Cherchell	142	21,606
La Calle	206	18,821
Nemours	131	9,441
Mers-el-Kébir	14	578
Ports non occupés	17	477
Total	5,156	1,198,376

[1] Dans ces chiffres sont compris 1,015 voyages et 509,056 tonneaux, revenant aux paquebots à vapeur des Messageries nationales, lesquelles font le service de courriers sur le littoral algérien, et prennent part en même temps, au transport des marchandises.

Notes sur le Gabon. — Au Nord du Congo et à cheval sur l'équateur, s'étend un territoire, faisant partie de nos possessions de l'Afrique occidentale et empruntant à un cours d'eau qui l'arrose, le nom de Gabon.

C'est ce pays, patrie de l'ivoire pour le commerçant, refuge du gorille pour le naturaliste, que nous nous proposons, tout d'abord de décrire en peu de mots.

Lorsque, venant du Nord, on a reconnu l'île Corisco, doublé la pointe Santa-Clara et donné dans la passe, en évitant les bancs du Papillon, de la Mouche et du Caraïbe, on mouille dans une baie large, profonde, hardiment découpée et qui n'est autre chose que l'estuaire du Gabon.

Ce qui, dès l'arrivée, frappe le regard, c'est une végétation vivace, ardente et, pour ainsi dire échevelée. Les palmiers, les bananiers, les fromagers, les manguiers, les bambous enchevêtrés les uns dans les autres, heurtent leurs feuillages dans une confusion qui n'est pas sans grâce et, pendant que les lianes qui couvrent leurs troncs complètent ce chaos de verdure, des buissons aux bras épineux plongent leurs racines jusque dans l'eau du rivage. Une flore puissante, tapissant le fourré qu'elle embaume, ou grimpant à la cime des arbres, corrige ce que la forêt pourrait avoir de monotone. Çà et là, de larges taches rouges, qu'on prendrait volontiers pour de gigantesques étincelles, percent brutalement le paysage, c'est le *grand flamboyant* qui jette autour de lui ses fleurs enflammées. Un monde d'oiseaux, que le soleil habille, suivant la pittoresque expression des nègres, s'agite bruyamment dans les massifs, picorant à l'envi les mangues, les bananes et les ananas.

Puis, de toute cette verdure monte je ne sais quel parfum bizarre. L'air vous arrive imprégné de senteurs indéfinissables et, bien que cette brise pénétrante doive vous fatiguer vite, l'impression, qu'elle cause d'abord est éminemment agréable.

En somme, tout ce premier plan ne laisse pas que d'avoir une certaine grandeur rustique et, quoique le fond de la baie soit un peu plat comme perspective, quoique les collines, qui limitent l'horizon manquent de hardiesse dans leurs contours, l'œil, fatigué des plages sablonneuses de la Sénégambie, ne s'en repose pas moins avec complaisance sur cette nature prodigue et riante.

Compris entre la pointe Clara et la pointe Pongara, l'estuaire du

Gabon s'étend dans le S.-E., jusqu'à 33 milles, conservant une largeur moyenne de 8 milles et une profondeur de 6 à 12 mètres.

Ces chiffres sont suffisamment éloquents pour se passer de commentaires près d'un public marin; aussi, malgré certaines difficultés d'atterrissage, malgré les bancs, qui bordent l'entrée, malgré le courant violent qui s'établit au jusant et au flot, il faut reconnaître que la baie du Gabon est une des plus belles, sinon la plus belle de la côte occidentale.

Trois cours d'eau se jettent dans la baie, formant par leur réunion la rivière ou plutôt le fleuve du Gabon.

L'un de ces cours d'eau, le Cohit, vient du Nord et tombe, sur la rive droite, à 6 lieues de la pointe Santa-Clara; il est difficilement navigable. L'île Coniqnet, qui se trouve à son embouchure et montre d'assez loin son pic ombragé, indique de loin sa position. Les deux autres, nommés Como et Ramboé, courent, le premier dans le N.-E., le second dans le S.-E., et se déversent au fond de la baie. Un navire de faible tonnage peut les remonter jusqu'à une distance de 50 à 60 milles. Le contour de l'estuaire est en outre parsemé d'un grand nombre de criques ou d'arroyaux vaseux, qui s'enfoncent plus ou moins dans l'intérieur, et sur lesquels circulent les pirogues des naturels. Il va sans dire que les routes sont parfaitement inconnues dans ce pays, et que, suivant l'expression consacrée, les communications par terre se font à travers la brousse.

Maintenant que, au point de vue pittoresque, nous avons esquissé à grands traits la physionomie générale du pays, peut-être ne sera-t-il pas inutile de dire un mot des habitants.

Produit d'invasions successives et de migrations partielles, la population du Gabon est nécessairement disparate et il nous faudrait un volume pour entrer dans le détail des races, tribus ou familles, qui la composent. Un ambitieux de village, irréconciliable et beau parleur, trouve-t-il quelques mécontents pour épouser sa querelle, il va planter sa case sous le premier cocotier venu, s'adjuge tranquillement le titre de roi, appelle ses nouveaux sujets d'un nom plus ou moins barbare et voilà un empire de fait.

On comprendra qu'un pareil mode de formation, tout avantageux qu'il soit pour les Césars au petit pied, ne laisse pas que de jeter quelque désarroi dans l'ethnologie locale. Aussi, sans nous lancer dans des subtilités où le lecteur n'aimerait guère à nous suivre et où, avouons-le

modestement, nous aurions chance de nous égarer avec lui, nous diviserons les habitants du Gabon en quatre peuplades principales : les Gabonais ou Pongoués, les Pahouins, les Bakalais et les Boulous.

Les Gabonais bordent l'estuaire, peuplant les villages de Kringer, de Quaben, de Louis, de Libreville, de Glass, sur la rive droite, de Georges et de Denis sur la rive gauche. Les Pahouins, Gabonais de l'avenir, forment derrière eux un cercle, qui se rétrécit tous les jours, cercle qui est percé, au N.-O. de la baie, par la tribu des Boulous. Les Bakalais, enfin, forcément nomades, à cause de leurs entreprenants voisins, campent, pour le moment, sur le cours de l'Ogoway.

Une description complète des mœurs et des coutumes de cette population hétérogène, description que nous essayerons peut-être plus tard, sortirait maintenant du cadre que nous nous sommes tracé. Nous nous contenterons donc d'effleurer rapidement le sujet.

Anciens maîtres du pays, riches, quand le *bois d'ébène* fournissait à leurs besoins, les Pongoués furent autrefois un peuple viril et puissant. Malheureusement, la cause qui les fit riches, a faussé leur intelligence, en dépravant leurs mœurs, et ils ont gardé, de ce honteux trafic, des habitudes de paresse et d'intempérance qui les mènent droit à leur perte. Décimée par ce double fléau, traquée par les Pahouins, usée d'ailleurs par la traite et la syphilis, la race gabonaise s'éteint chaque jour et l'on peut marquer sa disparition dans un avenir prochain. C'est à peine, en comptant les esclaves, si elle réunit encore 3 ou 4 milles âmes.

La culture eût été pour elle une planche de salut : elle a dédaigné cette ressource. Vainement les missionnaires chrétiens lui ont montré ce que pouvait produire un sol complaisant, vainement ils lui ont prêché la régénération par le travail, les Pongoués continuent placidement leur vie indolente et bestiale. Rusé, cauteleux, voleur au besoin, plus intelligent que les autres noirs, dont il ne partage pas toutes les superstitions grossières, le Gabonais profite habilement de sa position riveraine. Durant le jour, il fait le commerce pour son compte et, durant la nuit, la traite pour le compte d'autrui. Au surplus, cette réserve lui manquera bientôt. Les Pahouins fatigués d'être exploités par lui et, comme tous les peuples primitifs, n'admettant guère le droit du premier occupant, les Pahouins, disons-nous, entourent l'estuaire et veulent arriver, de vive force, jusqu'à la mer pour traiter directement avec les blancs. La protection morale et parfois même effective,

que nous accordons aux Pongoués, les a seule empêchés de réussir dans ce projet, et encore devons-nous ajouter que quelques parties de la baie abandonnées par nos protégés sont dès maintenant au pouvoir des Pahouins.

En somme, le Gabonais a tous les défauts d'une demi-civilisation, sans en avoir les avantages. Ce qu'il a le mieux appris, dans ses rapports avec les blancs, c'est à spéculer sur leurs vices. Pour se procurer l'argent nécessaire à l'*alougou*[1] quotidien, il reniera ses fétiches ou prostituera sa famille avec un cynisme effrayant.

Au physique, le Gabonais est généralement de taille moyenne, parfois efflanqué, rarement vigoureux comme charpente. Il a le teint d'un noir métallique, les yeux grands, le nez moins épaté que celui des autres nègres, les lèvres fortes sans être pendantes, et sur tout le visage une expression de bonhomie méfiante.

C'est un Auvergnat doublé d'un Normand. Très-poli, du reste, et ne manquant jamais de vous jeter un *m'bolo* de bienvenue du plus loin qu'il vous aperçoit.

Le costume national des Pongoués, comme celui de presque tous les naturels de la côte d'Afrique, est une sorte de mouchoir désigné dans leur langue par un terme énergique, et fortement sanglé au-dessous de la ceinture. Quelques-uns, pourtant, sacrifiant à la civilisation, ont fait un choix plus ou moins heureux de nos vêtements, depuis l'habit jusqu'au gilet de flanelle, et l'on est exposé à rencontrer dans les sentiers de Libreville, de jeunes dandys du plus beau noir.

Les femmes, beaucoup mieux proportionnées que les hommes, sont aussi d'une nuance plus claire. De plus jolis yeux, des dents splendides, un visage régulier, une poitrine agréable, leur assurent un rang élevé parmi les filles de Chanaan. Quant à leur vêtement, un pagne en fait tous les frais.

Ce qui caractérise surtout la Gabonaise, c'est sa coiffure en géneral. Le fond de l'ouvrage est une grosse tresse, perchée tout en haut de la tête et singeant le cimier d'un casque. Deux tresses, plus petites et parallèles à la première, abritent le dessous des oreilles. Entre ces trois tresses, un rasoir complaisant a pratiqué une calvitie artificielle qui les isole complétement. Les tresses obtenues, et ce n'est pas un mince travail avec les cheveux des Gabonaises, on pile dans un mortier

[1] Mauvaise eau-de-vie de traite.

une feuille odorante dont j'ignore le nom scientifique et l'on en bourre à foison les interstices du cimier. Une longue épingle d'ivoire, le *tondo*, plantée dans l'une quelconque des trois tresses, le plus ordinairement dans la tresse supérieure, couronne enfin l'édifice.

La petite opération, que nous venons d'effleurer en dix lignes, demande moyennement 10 heures de travail et se renouvelle une fois par semaine dans la fashion gabonaise. On voit que ces dames passent un certain temps à leur toilette et qu'elles n'ont rien à envier à nos élégantes, sous ce rapport, s'entend. La coiffure, au reste, se transforme avec la situation morale de chacun. Dans le grand deuil, par exemple, la tête est tout à fait rasée. Si la personne disparue vous touche de moins près comme famille, ou ne vous tient que par les liens du cœur, on se contente d'une demi-tonsure et d'un semblant de cimier : c'est quelque chose comme le violet chez nous.

Contrairement à la plupart des négresses, la Gabonaise ne porte pas de bijoux. Son seul ornement, avec le *tondo*, consiste en une suite d'anneaux de cuivre partant du cou-de-pied et montant jusqu'à mi-jambe.

La propreté est la seule qualité qui reste au Gabonais. Soigneux de sa personne, il est aussi soigneux de sa demeure ; et ses cases en bambous sont assurément les plus belles et les plus propres de toute la côte occidentale. Nous n'avons rien à dire de sa nourriture : elle se compose exclusivement de maïs, de riz, de manioc et de poisson fumé.

Une chose survivra au Pongoué, c'est sa langue.

Compris dans une grande partie du golfe de Guinée, le pongoué est employé par les Pahouins, les Bakalais et les Boulous, pour leurs transactions commerciales. C'est un idiome riche, criard, imagé comme les langues orientales et fort compliqué comme grammaire. Notre syntaxe, déjà si ardue, ne donne aucune idée de la syntaxe gabonaise. Veut-on le voir par un exemple? Les substantifs, dans la langue pongouée, se divisent en quatre groupes et, première difficulté, forment différemment leur pluriel, suivant leur lettre initiale. Or, non-seulement l'adjectif se modifie avec chaque groupe, tantôt par le radical, tantôt par la terminaison, mais, comme il doit s'accorder en nombre avec le nom qu'il qualifie, cet accord amène un nouveau changement dans la désinence. En résumé, huit formes pour un qualificatif quelconque.

Le verbe, s'il est possible, est plus capricieux encore, et nous avons

compté, dans un type de conjugaison, jusqu'à soixante neuf temps parfaitement distincts. L'imparfait en fournit six à lui seul, et la première personne, je suppose, peut s'écrire :

Mi adyenaga,
Mi adyenagi,
Mi adano mi dyena,
Mi to dyena,
G' ou' adono mie mi dyena,
Gou' adyenaga mie.

Tout cela veut dire : *Je voyais.* On s'imagine bien qu'une pareille Babel est longtemps lettre morte pour un Européen de passage; aussi, si quelque philologue tenait à approfondir l'idiome gabonais, nous le renverrions à la *Grammaire de la langue pongouée*, par le R. P. Leberre.

Les circonstances ne nous ayant point permis de rester assez de temps chez les Pahouins pour les étudier de près, nous empruntons à l'un de nos amis, qui a remonté le Como et le Ramboé, les renseignements suivants :

« Voici, nous dit-il, les traits caractéristiques de la race :

« Taille moyenne, physionomie farouche et, parfois même féroce; regard assuré, nez épaté, narines gonflées, lèvre supérieure pendante, bouche grande; tête le plus souvent rasée, à l'exception d'une petite mèche ornée de ressorts en cuivre. Colliers divers, perles, dents de tigre, tatouages sur la poitrine, le ventre et les bras. Pour tout vêtement, un mince tablier en écorce, devant et derrière : les deux tabliers sont réunis par une ceinture en corde d'ananas. Aux chevilles, deux gros anneaux en cuivre jaune.

« Les femmes portent le même vêtement que les hommes. Elles se coiffent à peu près comme les Sénégalaises[1], avec addition d'une multitude de ressorts en cuivre et de colliers en perles. L'ensemble peut peser deux ou trois kilogrammes. La mode, pour le beau sexe, est de se teindre tout le corps en rouge. avec un bois particulier, arrosé d'huile de palme. Quelques femmes préfèrent employer une sorte d'arg le qui les teint en jaune.

« Les Pahouins n'ont pas d'esclaves; ils mangent tous leurs prison-

[1] Les Sénégalaises divisent leurs cheveux en une infinité de petites tresses et poissent l'ensemble de la coiffure avec un beurre végétal nommé dans le pays beurre de Galam.

niers. On les accuse même de ne pas respecter toujours les cadavres de leurs compagnons.

« Quoique nomades, ils extraient le fer du minerai et savent le forger pour leur usage. Ils fabriquent ainsi des hameçons, des colliers, des anneaux, des zagaies, des sabres, des poignards et des arbalètes lançant, à 40 ou 50 mètres, une flèche empoisonnée. Nous avons vu l'une de ces flèches, formée d'une simple baguette de bois, traverser un panneau d'un centimètre d'épaisseur. Presque tous, aujourd'hui, ont, en outre, des fusils de traite qui ne les quittent jamais.

« Essayer de nombrer les Pahouins serait une chimère. Leur race occupe, dans l'intérieur, d'immenses étendues et ce flot humain paraît monter toujours. Il est évident, quoi qu'on fasse, qu'il aura bientôt submergé la chétive tribu des Pongoués. »

Cette description, toute brève qu'elle soit, peut donner des Pahouins une idée suffisamment exacte.

En premier lieu et comme trait capital, elle souligne l'anthropophagie. Et cependant le Pahouin n'est point précisément cruel. Il égorge son prisonnier non pour le tuer, mais pour le manger, ce qui est bien différent.

On voit encore que, plus industrieux que le Gabonais, le Pahouin forge lui-même ses ornements et ses armes. Inférer de là qu'on pourrait en faire un agriculteur, s'il occupait toute la baie, serait peut-être téméraire; il n'en est pas moins vrai qu'on aurait, avec lui, une chance d'obtenir ce résultat, tandis qu'avec le Pongoué on est absolument certain du contraire.

Nous venons de parler assez longuement des Gabonais et des Pahouins, nous ne ferons que mentionner les Bakalais et les Boulous; les tribus en question offrent, par elles-mêmes, peu d'intérêt.

Et d'abord nous pouvons, au physique, caractériser le Boulou d'un mot : c'est, en tout et pour tout, une réduction du Gabonais.

Quant au Bakalais, il se rapproche du Pahouin dont il est, lui aussi, une réduction mesquine. Trait d'union commercial entre le Pahouin de l'intérieur et le Pongoué de la côte, il a longtemps bénéficié de ce trafic intermédiaire. Puis, devenant moins indispensable à mesure que les Pahouins se rapprochaient de l'estuaire, il s'est vu finalement rejeté jusque sur les bords de l'Ogowai. C'est là que nous le laisserons provisoirement, nous réservant de le retrouver plus tard, si nous pénétrons dans le fleuve.

Notre esquisse du Gabon serait incomplète si nous ne donnions un aperçu rapide du climat. Comme tous les pays équatoriaux, le Gabon a deux saisons : la saison sèche, qui va du mois de juin au mois de septembre; la saison pluvieuse qui commence en septembre pour finir en mai. Notons, à titre de particularité locale, une saison dite *petite saison sèche*, qui dure une quinzaine de jours et se place vers le mois de janvier.

Les vents ont, dans l'estuaire, une direction générale à peu près constante. Le matin, ils viennent du S.-O. et facilitent l'entrée dans la baie ; le soir, ils soufflent du S.-E. et permettent d'en sortir. Leur force est variable, mais le plus souvent modérée. Il va sans dire que nous ne parlons point ici des *tornades*, qui bouleversent parfois le littoral.

La température du Gabon, prise au thermomètre, n'est point aussi extrême qu'on pourrait le supposer. Le tableau qui suit en est une preuve :

TEMPÉRATURE MOYENNE AU GABON [1].

Janvier.....	27.90	Avril	28.00	Juillet.....	24.50	Octobre....	26.40
Février.....	27.55	Mai..	27.40	Août	24.90	Novembre ..	28.00
Mars.....	27.60	Juin.....	26.60	Septembre..	25.50	Décembre ..	27.20

L'écart entre les températures extrêmes, est, au maximum, de 15 degrés.

[1] Ce tableau est extrait des Instructions nautiques de M. de Kerhallet, et, d'après nos observations personnelles, il ne s'est pas sensiblement modifié depuis 1868. Ajoutons que la direction générale des vents, que nous donnons également d'après lui, ne s'est guère vérifiée pendant nos divers séjours au Gabon. Nous avons trouvé plus souvent vent de S.-E. le matin, et vent de S.-O. le soir.

Ces chiffres n'ont rien d'anormal et pourraient cadrer parfaitement avec de bonnes conditions hygiéniques. Malheureusement le thermomètre oublie, dans ses indications, un élément capital au Gabon : c'est le degré d'humidité de l'atmosphère. L'air, saturé de vapeur d'eau, produit sur les poumons une oppression singulièrement énervante et, malgré sa pesanteur relative, provoque une transpiration anormale. Les personnes qui ont usé des bains maures se figureront bien l'impression dont nous parlons : il ne fait pas chaud ; mais l'on étouffe. Une autre cause d'insalubrité se trouve dans les fréquents orages qui ébranlent le système nerveux. Nulle part, croyons-nous, nous ne leur avons vu une pareille tension électrique. Qu'on ajoute à cela la mau-

vaise qualité de l'eau, la difficulté de se procurer des vivres frais, les émanations paludéennes, la menace perpétuelle d'une insolation brutale, et l'on comprendra que le Gabon soit fatal à plus d'un Européen.

Débarquons maintenant à la petite jetée qui abrite Libreville, montons la rampe dominant la plage et arrivons à une place rectangulaire où se trouvent le gouvernement, l'hôpital et plusieurs bâtiments de l'administration coloniale.

Le gouvernement est une grande bâtisse à arcades, assez bien appropriée aux nécessités du pays. L'hôpital, qui est placé sur la même ligne et fait, lui aussi, face à la mer, n'offre aucun détail de construction qui puisse nous arrêter davantage. Ajoutons cependant que ces édifices, vus du large, produisent un certain effet. Deux autres côtés de la place sont formés, l'un, par l'hôtel du secrétaire colonial, l'autre, par les magasins généraux d'approvisionnement. Le quatrième, enfin, parallèle au rivage, se réduit à une route médiocrement ombragée. Une assez belle allée de manguiers, traversant le quadrilatère dans toute sa largeur, conduit soit à l'hôpital, soit au gouvernement; mais, l'autorité supérieure a fait couper un arbre sur deux. Cette exécution, réclamée, paraît-il, par l'hygiène locale, enlève, à cette promenade les trois quarts de son attrait.

A l'exception des bâtiments relevant de l'État, le reste du village se compose d'une centaine de cases habitées par les noirs, et d'un petit nombre de factoreries exploitées par les blancs. CATTELOUP,

Enseigne de vaisseau.

Notes sur les Tuamotous. — Nous empruntons les renseignements suivants à la correspondance échangée entre M. le commandant des établissements français de l'Océanie et M. le lieutenant de vaisseau Mariot, résident des Tuamotous, sur la situation de cet archipel:

Papeeti, 22 février 1874.

. . . . . .

« Nous sommes arrivés à Hereheretue le 5 janvier; j'y ai trouvé une petite population de 20 personnes, appartenant à une seule famille. C'est ce qui reste des 50 habitants d'Anaa, qui l'avaient peuplée autrefois et y avaient fait souche. Tous sont rentrés depuis dans les autres îles Tuamotous, abandonnant leur culture. Le chef de cette famille, homme d'environ 50 ans, paraît assez intelligent; il est venu à Anaa il y a environ 10 ans; il y a appris à lire, à écrire et à compter;

il enseigne ses connaissances à ses enfants. Le Protectorat leur est bien connu. Aussi nous ont-ils parfaitement reçus, selon leurs moyens, et j'ai cru bien faire en donnant un cadeau à cette famille, et en conférant à son chef, par un titre provisoire, l'autorité policière de l'île.

« Les gens d'Anaa qui avaient peuplé Hereheretue fuyaient avec un grand nombre de leurs compatriotes la vengeance du roi d'Anaa, contre lequel ils s'étaient révoltés et qui les avait vaincus. Une tempête dispersa les pirogues des fuyards; quelques-unes gagnèrent Hereheretue; d'autres périrent en mer, d'autres enfin arrivèrent à Tahiti, où ces derniers furent accueillis par Pomaré 1er qui, par son influence, les fit réintégrer dans leurs biens; ils revinrent à Anaa et y apportèrent le christianisme.

« L'île produit une assez grande quantité de cocos, des nacres moyennes, peu de perles, du roa (espèce de chanvre fait avec l'écorce d'un mûrier qui croît spontanément aux îles Tuamotous); il y a beaucoup de porcs et de volailles, beaucoup de poissons et de tortues. Aussi, cette famille n'est pas malheureuse sous le rapport matériel.

« Les caboteurs visitent l'île deux ou trois fois par an.

« Nous sommes arrivés le 9 janvier au soir à l'île d'Anuanuraro, où je savais devoir trouver des naufragés dans une situation précaire. La misère de ces malheureux défie toute description. Il n'existait dans cette île qu'un seul morceau d'étoffe, le pavillon du Protectorat.

« Hommes et femmes étaient presque nus, n'ayant pour se couvrir que quelques nattes tressées avec la feuille du pandanus.

« Cette île a été autrefois visitée par des caboteurs de M. Brander, qui allaient y chercher des nacres et qui n'y sont pas retournés, la pêche n'ayant pas été suffisamment productive.

« Les naufragés étaient au nombre de 46, tous habitants de Vahitahi, ayant fait en pirogue le voyage de cette île à Anaa, pour demander des lois et le pavillon du Protectorat, qui leur fut donné par M. Dubouzet, alors à Anaa, où il était venu pour inaugurer l'église de Tematahoa. C'est en retournant chez eux qu'une tempête les a jetés sur Anuanuraro où leurs pirogues furent brisées et deux de ceux qui les montaient tués.

« Leur seule nourriture était le pandanus, dont ils suçaient le tronc, et des bénitiers. Heureusement pour eux, ils avaient de bonne eau à boire. Malgré cette misère, un excellent accord a toujours régné entre eux.

« Leur caractère était fort doux ; ils avaient tellement conscience de leur misère et de leur triste apparence, qu'au moment où j'accostais le récif, les pauvres diables qui venaient tous me recevoir ont crié, craignant que leur tenue ne nous fît rebrousser chemin : « Ne craignez « rien, nous ne sommes pas des sauvages, nous sommes des mal- « heureux. »

« Dès que je leur ai eu fait connaître qui j'étais et pourquoi nous venions, leur joie ut sans bornes et leurs bagages bientôt prêts. Ils avaient du reste ramassé et conservé une certaine quantité de poissons, vivres de prévoyance destinés à lever l'objection qu'un navire les visitant aurait pu aire, refuser de les prendre par crainte de manque de vivres.

« Pour voiler leur nudité, je leur ai distribué quelques pièces d'étoffes pour une valeur totale de 250 francs.

« L'île d Anuanuraro est d'un accostage facile; il y a même mouillage pour les goëlettes, et une passe praticable aux embarcations. Le sol est bon, 'eau douce très-bonne, le cocotier n'est représenté actuellement que par quatre sujets plantés par les naufragés le jour de leur naufrage; c'était le reste de leurs provisions.

« Le pandanus est très-abondant, ainsi qu'une variété de sureau arborescent, connu sous le nom de tohonu (excellent bois de courbe), en outre, quelques arbres à bois mou et sans emploi. Peu de nacres, et pas belles, peu de poissons, pas de tortues.

« Ces malheureux s'étaient fabriqué pour parcourir le lac de petites pirogues; une nache et quelques morceaux de fer venant d'Anaa, des clous pris sur une épave étaient tous leurs outils. Les pirogues étaient cousues avec une tresse faite de fibres extraites de la racine adventice du pandanus, et j'aurai à attirer l'attention sur ces fibres que la nécessité a fait decouvrir à ces hommes.

« La *Mesange* les a pris à bord et les a reconduits à Vahitahi, leur patrie.

« Nous sommes arrivés à l'île de Hao le 15 janvier. Cette île, qui a une grande passe, a été autrefois très-riche en nacres. Elle a été épuisée ; sa population, très-nombreuse, a beaucoup diminué par l'émigration. C'est elle qui a donné à M. Brander la plupart de ses pêcheurs ; ils n'en sont pas plus riches pour cela. Leur école est tenue par un enfant de dix-sept ans, et les résultats qu'il a obtenus sont extraordinaires. L'envie de s'instruire doit être très-grande chez

ces populations, pour avoir obtenu les résultats qu'il a eus avec les moyens dont il dispose dans une école composée de 70 enfants, guidés par un enfant, ayant dix feuillets détachés d'une bible et quatre ardoises pour seuls moyens, et cependant, presque tous savent lire et trente savent écrire; aussi, ai-je donné une gratification de 20 francs au maître d'école et une valeur de 40 francs aux enfants.

« L'île de Hao est grande, son sol fertile et peu planté, relativement à son étendue ; ses nacres sont épuisées. Le poisson y est abondant, les arbres de diverses essences, très-bons pour la construction des navires, y sont nombreux ; la population est de 300 âmes environ.

« Pendant mon séjour à Hao, le chef d'Amanu est venu me trouver. J'ai appris que la situation de son île, par rapport aux nacres, était la même que celle de Hao. Il amenait, pour me les présenter, quatre individus de Takoto, le nommé Tagata, sa femme Tagihia, son enfant Tuhoc, qui avaient fui Tagato et qui avaient été forcés par la tempête d'atterrir à Amanu. D'après ce qu'ils m'ont dit, l'île est riche en cocotiers et en taro. Ils ont beaucoup de volailles et de porcs de grande taille. Il y a des nacres dans le lac, bien qu'ils n en aient jamais pêché.

« Nous sommes arrivés à Vahitahi le 24 janvier : nous y avons débarqué nos naufragés, qui furent reçus par leurs parents avec les démonstrations habituelles à ces peuples, retrouvant des êtres chers perdus depuis longtemps. Cette île a été visitée autrefois par le R. P. Germain. La goëlette de la mission est presque le seul navire connu d'eux. Un indigène d'Anaa s'est dévoué pour les civiliser ; il leur fait l'école et leur apprend ce qu'est le gouvernement du Protectorat et comme quoi il vaut mieux vider ses querelles par l'application de lois régulières que par les moyens violents.

« L'île a très-peu de nacres, la plantation de cocos a été faite d'une manière très-inintelligente, tous voulant planter au même endroit; ils ont réuni dans une partie de l'île plus de cocotiers qu'il n'en faudrait pour la couvrir tout entière. Heureusement que ces cocos sont encore jeunes et peuvent être déplacés. Les indigènes ont cependant des ressources suffisantes en vivres, grâce aux îles voisines, où ils vont souvent chercher des tortues.

« J'ai profité de mon passage pour constituer cette île en district ; le nommé Temahère, auquel j'ai donné le titre provisoire de chef, a été élu avec une solde annuelle de 120 francs. La situation des habitants

est du reste en train de s'améliorer, grâce à l'action intelligente du nommé Mohi, l'instituteur volontaire, dont le chef écoute docilement les avis. Cependant, vu leur situation actuelle, je leur ai laissé par écrit les recommandations suivantes :

« Le gouvernement ne vous demande pas d'impôt, parce que vous « êtes pauvres, mais il vous demande du travail pour bien organiser « votre district ; vous ferez des routes, une école, une prison, une « fare-hau en pierre, un warf. Tous les jugements du chef pour con- « travention municipale seront exécutés en plantations de cocos, en « mètres de pierre, ou four à chaux ; ne permettez jamais de cou- « per un cocotier, celui qui en coupera un devra en planter vingt. « En plantant les cocotiers, mettez au moins 5 mètres de distance « entre chaque pied. Arrachez ceux que vous aurez plantés précédem- « ment, et plantez-les ailleurs, car vos cocos trop près les uns des « autres ne viendraient jamais. »

« J'ai visité l'école de Tahitahi, elle date d'un an et demi à peine, et ses progrès sont remarquables. Tous les enfants de 10 à 14 ans font la division ; aussi ai-je donné à Mohi, leur instituteur, une gratification de 60 francs et une robe à sa femme. Je lui ai laissé quelques carottes de tabac dont il était privé, ainsi que quelques étoffes pour les enfants, le tout représentant une somme de 90 francs.

« Arrivée à Moruroa, le 10 février au matin. Cette île est inhabitée. Les indigènes, qui y ont été quelquefois, y étaient transportés par les caboteurs qui les y menaient faire la pêche des nacres. Ces indigènes y ont essayé la plantation de quelques cocos. Ils les achetaient avec leurs nacres aux caboteurs de la maison Brander. Ces cocos n'ont pas réussi, détruits qu'ils furent au moment de leur germination par des bernard-l'hermite de grande taille. 200 environ ont été sauvés, et, sur ce nombre, 20 à peine sont en rapport.

« Le lac contient énormément de nacres, mais dans les endroits accessibles aux plongeurs, toutes ces nacres sont petites.

« De retour à Anaa le 17 février 1874, j'y ai trouvé 26 individus de Reao, rencontrés en mer par le *Tawera*, brick anglais de la maison Brander.

« J'ai interrogé sommairement ces indigènes ; ils m'ont dit qu'ils étaient allés de Reao à Pukaroa pour faire des prières. Je leur ai demandé si ce n'était pas le ras de marée qui les avait affamés. Ils m'ont répondu que non. Cependant, l'un d'eux était porteur d'une lance en bois dur

au sommet de laquelle il avait attaché, comme emblême, une croix en bois blanc ; le temps me manquait pour les interroger plus longuement.

« Les indigènes de Tuahora, avec la charité ordinaire aux Indiens, les ont recueillis, habillés et les nourrissent. J'ai néanmoins laissé des ordres pour qu'en cas de désaccord, ces pauvres gens pussent être secourus s'il en était besoin.

« Il y a encore sur l'île d'Ahunui (Pinaki) de la carte n° 1716, d'autres naufragés de Vahitahi dans la même situation que ceux d'Anuanuraro. Le P. Germain m'a dit que la goëlette de la Mission, actuellement en tournée aux îles de l'Est, allait les rapatrier.

« Je vous avais écrit autrefois à propos de l'épave d'un navire nommé *Roscoë*, qui a été trouvée à Anaa. Cette épave avait été vue à Takume quelques mois avant. La marche suivie par elle semblerait donc indiquer que la résultante générale des courants dans les Tuamotous est dans la direction de ces deux îles ; en prolongeant cette direction vers le Nord, on se place entre Napuka et Pukapuka.

« Ce serait probablement sur l'une ou l'autre de ces deux îles que le naufrage aurait eu lieu ; or, on trouve dans le *Vea*, du 3 février 1866 qu'un navire de la maison Brander a rencontré en mer le trois-mâts de Liverpool le *Roscoë*, en route pour San-Francisco, où il n'est jamais arrivé.

« Deux hypothèses se présentent alors, ou bien ce navire s'est perdu sur Pukapuka, île inhabitée, très-riche en tortues, qui n'a pas été visitée depuis longtemps, et quelques individus sauvés du naufrage pourraient y être encore sans qu'on en soit informé, ou bien ces gens naufragés sur l'île Napuka, peu de temps après les hauts faits du capitaine Dutroubornier, auraient pu être victimes de la vengeance des naturels, ce qui expliquerait leurs craintes lorsque la goëlette de la Mission est allée les voir, et aussi lorsque le côtre de M. Stewart, allant aux Marquises avec M. Eyriaud à bord, a fait escale à cette île.

MARIOT,
Lieutenant de vaisseau.

Les routes en pleine mer. — La Chambre des communes en Angleterre se préoccupe de la question de déterminer les routes que l'on devrait forcer les paquebots à suivre pour éviter les abordages. Voici, d'après le *Broad-Arrow*, l'analyse de la discussion qui a eu lieu sur ce sujet :

M. *Anderson* demande au président du *Board of Trade*, s'il s'est occupé de la question des routes en pleine mer, ou s'il a l'intention de le faire pendant les vacances du Parlement, en vue d'établir, de concert avec les autres gouvernements, des règles déterminant certaines routes obligatoires de navigation pour éviter les collisions en mer.

Sir *C. Adderley* dit que cette question a été l'objet de longues études dans le *Board of Trade*, mais on l'a trouvée fort délicate, et il ne paraît pas désirable de fixer un règlement obligatoire. Dans la plupart des cas, et surtout pour l'Atlantique, les routes des navires se modifient forcément suivant les saisons. Les routes en pleine mer ne sont d'ailleurs pas aussi importantes que les routes dans des eaux plus resserrées, telles que la Manche et la mer d'Irlande, et la route adoptée par la compagnie Cunard cesse d'être en usage à ses deux extrémités, alors qu'elle serait le plus utile. Le projet est environné de graves difficultés, et le *Board of Trade* ne voit pas encore quelle est la législation qu'il pourrait proposer à cet égard. La conférence du trafic à vapeur de l'Atlantique Nord s'est prononcée en mars dernier contre toute règle obligatoire. Le feu amiral Fitzroy jugeait la chose impraticable pour les navires à voiles. Une proposition a été faite sur ce sujet dans le congrès, mais non par le gouvernement britannique, et rien n'a été décidé. En somme, on fait des enquêtes, et des communications ont été échangées entre les divers pays. H. DE B.

Phare de l'île de Jersey. — Depuis plusieurs années on se proposait d'élever un phare sur les rochers voisins de la pointe S.-O. de l'île de Jersey, rochers connus sous le nom de banc Corbière. Les paquebots qui font le trajet entre les îles et l'Angleterre ne s'aventuraient jamais dans le gros temps vers ce côté de l'île, parce que rien n'indiquait la présence de ces dangereuses roches. Il y a dix-huit mois on décida d'y élever un phare ; cette opération a été menée à bonne fin sous la direction de sir John Coode. Le phare est situé à environ 500 mètres de l'île, au milieu du banc ; il a été entièrement construit avec des blocs de béton assemblés avec du ciment de Portland. Le sommet du rocher sur lequel s'élève la tour est à 33 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer ; la tour a elle-même 41m50 de hauteur. La lanterne a un diamètre de 3m05 ; elle a été construite par MM. Chance frères, de Birmingham; l'appareil d'éclairage est dioptrique ; c'est un feu de second ordre dont la lumière est visible à une distance de 17 milles.

Une cloche d'alarme est reliée à la tourelle ; pendant les temps brumeux elle donnera trois coups en six secondes ; ces coups seront suivis d'un intervalle de trente secondes.

La commission nommée pour s'assurer de la solidité de l'ouvrage a ordonné l'allumage du phare à partir des premiers jours du mois de juin 1874. (*Engineering*). E. V.

Corrections du théodolite. — Nous empruntons la note suivante à la *Naval Science :*

Choisir un terrain solide sur lequel on place le support du théodolite de façon que les pieds forment un triangle équilatéral, et que l'axe de la vis qui sert à fixer l'instrument soit aussi vertical que possible. Visser le théodolite sur son pied et serrer les vis calantes d'une manière uniforme. Examiner le fonctionnement des vis de pression et de rappel.

Fixer le cercle intérieur du limbe sur le zéro de la graduation et faire mouvoir tout le système autour de l'axe vertical de manière que les axes des niveaux soient respectivement parallèles à chacune des lignes joignant les trois vis calantes; faire ensuite tourner l'instrument de 180°. Si les bulles des niveaux ne bougent pas, c'est que le cercle azimutal est bien horizontal ; si elles bougent, on corrige la déviation, moitié au moyen des vis calantes, moitié au moyen des vis de niveau. — Répéter l'opération en faisant de nouveau décrire 180°, et recommencer la correction s'il y a lieu.

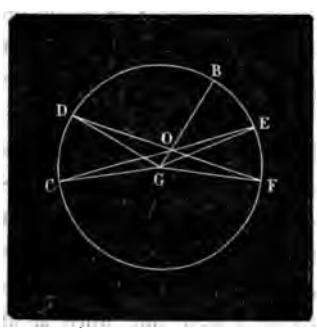
Mettre les deux lunettes au point et placer solidement la lunette astronomique sur son support, puis viser avec elle un objet éloigné et bien distinct, de façon à l'amener au point de croisement des fils du réticule. Faire mouvoir la lunette dans le plan vertical ; si le point de croisement des fils ne quitte pas l'objet visé, la lunette est bien en place : sinon on corrige la déviation au moyen des vis du support de lunette.

Fixer le cercle vertical intérieur de façon que le niveau qui est sous la lunette astronomique soit bien horizontal et vérifier si les autres niveaux sont bien rectifiés. — Lire la graduation correspondante du limbe, graduation qui devrait être zéro si l'instrument était parfaitement construit et rectifié. Mais tel n'est pas généralement le cas : appelons a l'arc très-petit indiqué par le vernier. Placer une mire M le plus loin possible de l'instrument et amener le zéro de cette mire en

contact avec le point de croisement des fils du réticule de la lunette astronomique. Placer une seconde mire M' de la même manière et aussi près que possible de l'instrument. Porter ensuite le théodolite près de M, en rectifier l'horizontalité et mesurer la différence de hauteur entre le zéro de M et le point de croisement des fils ; corriger la seconde mire de cette même différence. Faire tourner ensuite le cercle vertical intérieur de manière à mettre le contact avec le zéro de M', lire l'arc correspondant β. Mettre au moyen de la vis de rappel le cercle vertical à la graduation $\frac{\beta+a}{2}$; l'axe optique de la lunette sera horizontal. Élever ou abaisser le zéro de M' jusqu'à ce qu'il soit au point de croisement des fils ; on aura l'horizontalité absolue de la ligne droite joignant ces deux points. Rectifier ensuite le niveau au moyen de ses vis sans toucher au limbe. Dans un bon instrument $\frac{a+\beta}{2}$ sera très-petit, mais il faudra néanmoins en tenir compte dans toutes les lectures faites sur le limbe.

Le cercle intérieur du limbe est généralement divisé en deux ou plusieurs parties égales munies chacune d'un vernier. Si pour deux positions quelconques de la lunette, on lit les graduations correspondantes de chaque vernier, la moyenne des angles ainsi obtenus est exempte de l'erreur provenant de ce que la ligne verticale suivant laquelle se meut l'axe optique de la lunette ne passe pas par le centre du cercle. Quand le nombre des verniers est pair, on peut démontrer géométriquement cette propriété.

Soient $2n$ le nombre des verniers, G le centre du limbe, C et B les positions du $m^{ième}$ vernier correspondant à un angle A observé entre objets ; soit o le point où l'axe vertical rencontre le plan du limbe. Joignons Co et Do et prolongeons ces lignes jusqu'en E et F. Les points E et F ainsi obtenus seront les positions du $(m+n)^{ième}$ vernier. Les angles CoD, EoF seront égaux entre eux et à l'angle A. Joignons le point G aux quatre points C, D, E, F, les angles CGD et EGF seront ceux qui sont donnés par l'instrument.



On a, puisque GD = GF angle $GFo = GDo$
de même $GCo = GEo$

$$GFo + GCo = GDo + GEo$$

mais
$$CoD + GDo = CGD + GCo$$
$$EoF + GEo = EGF + GFo$$

ajoutons ces trois égalités membre à membre en supprimant les quantités communes ou égales dans les deux membres ; il nous reste $CoD + EoF = CGD + EGF$.

$$2A = CGD + EGF.$$

$2A =$ somme des différences des lectures du $m^{ième}$ et $(m+n)^{ième}$ vernier. Le même résultat sera donné pour chaque paire de verniers en les ajoutant tous nous aurons

$2nA =$ somme des angles obtenus ;
$A =$ moyenne des angles lus à chaque vernier.

Soit maintenant n un nombre entier quelconque de verniers, joignons Go que nous prolongerons jusqu'en B et appelons a la valeur de l'arc mesuré en B. Désignons par $\frac{2m\pi}{n} + \theta_m$ l'angle lu en C au $m^{ième}$ vernier et par $\frac{2m\pi}{n} + \theta'_m$ l'angle lu en D nous aurons

$$CGB = a - \frac{2m\pi}{n} - \theta_m,$$
$$DGB = a - \frac{2m\pi}{n} - \theta'_m,$$
$$CGD = -\theta'_m - \theta_m.$$

Go étant très-petit par rapport à GC ou oC, $\frac{Go}{oC}$ peut sans inconvénient être considéré comme une constante assez faible e et nous aurons :

$$GCo = e \sin\left(a - \frac{2m\pi}{n} - \theta_m\right),$$
$$GDo = e \sin\left(a - \frac{2m\pi}{n} - \theta'_m\right);$$

mais
$$CoD + GDo = CGD + GCo$$
donc
$$CoD = CGD + GCo - GDo.$$

$$A = \theta' m - \theta_m - e\left[\sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta'_m - a\right) - \sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta_m - a\right)\right].$$

Chacun des autres verniers donnant un résultat analogue, nous en faisons la somme

$$\begin{aligned} nA = {} & (\theta'_1 + \theta'_2 + \ldots \theta'_m \ldots + \theta'_n) - (\theta_1 + \theta_2 + \ldots \theta_m \ldots + \theta_n) \\ & + e\left[\sin\left(\frac{2\pi}{n} + \theta'_1 - a\right) + \ldots \sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta'_m - a\right) + \ldots \sin(2\pi + \theta'_n - a)\right] \\ & - e\left[\sin\left(\frac{2\pi}{n} + \theta_1 - a\right) + \ldots \sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta_m - a\right) + \ldots \sin(2\pi + \theta_n - a)\right] \end{aligned}$$

ce qui peut s'écrire

$$nA = \Sigma_n(\theta'_m - \theta_m) + e\Sigma_n\left[\sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta'_m - a\right) - \sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta_m - a\right)\right];$$

$$A = \frac{\Sigma_n(\theta'_m - \theta_m)}{n} + \frac{e}{n}\Sigma_n\left[\sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta'_m - a\right) - \sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta_m - a\right)\right].$$

θ_1, θ_2, θ_m, θ_n, diffèrent très-peu entre eux et par suite très-peu de θ, il en est de même de θ'_1, θ'_2, etc., le deuxième membre peut par suite s'écrire

$$\frac{e}{n}\Sigma_n\left[\sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta' - a\right) - \sin\left(\frac{2m\pi}{n} + \theta - a\right)\right],$$

$$\frac{e}{n}\left[\cos(\theta' - a) - \cos(\theta - a)\right]\Sigma_n \sin\frac{2m\pi}{n}$$

$$+ \frac{e}{n}\left[\sin(\theta' - a) - \sin(\theta - a)\right]\Sigma_n \cos\frac{2m\pi}{n},$$

ou

$$\Sigma_n \sin\frac{2m\pi}{n} = o, \qquad \Sigma_n \cos\frac{2m\pi}{n} = o;$$

il reste donc

$$A = \frac{\Sigma_n(\theta'_m - \theta_m)}{n} = \theta' - \theta.$$

c'est-à-dire la moyenne des angles lus au vernier.

Les verniers et les angles qu'ils mesurent sont habituellement désignés par les lettres A, B, C, etc.

Vérifier la graduation en mesurant l'angle de deux objets et prenant successivement comme points de départ différents points du cercle extérieur.

L'aiguille aimantée du théodolite devra être visitée avec le plus grand soin ; on s'assurera que ses extrémités sont bien pointues, qu'elle est bien balancée, tourne facilement sur son pivot, et qu'elle peut être facilement séparée de ce dernier, sur lequel elle ne devra reposer que pendant les observations.

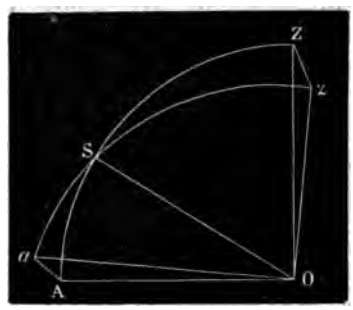
L'instrument ayant été rectifié au moyen des niveaux, et le cercle azimutal mis à zéro (vernier A), faire tourner l'instrument jusqu'à ce que l'aiguille aimantée soit perpendiculaire à la lunette astronomique. Serrer la vis de pression, et, au moyen des vis de rappel, amener les pointes de l'aiguille à correspondre à 90° et 270°. L'axe optique de la lunette sera alors suivant la ligne Est et Ouest magnétique. Au moyen de la vis de rappel, faire mouvoir tout le système jusqu'à ce que la force magnétique l'emportant sur le frottement de l'aiguille sur son pivot, cette dernière commence à se mettre en mouvement. Lisez au vernier A. Quand l'aiguille est au repos, renversez le mouvement de la vis et arrêtez de nouveau au moment où elle recommence à se mouvoir. Lisez encore au vernier A et répétez plusieurs fois l'opération de la même manière. Prenez la moyenne des angles obtenus à droite, celle des angles obtenus à gauche, la différence des deux moyennes sera le double de l'erreur causée par le frottement de l'aiguille sur son pivot, et la demi-somme de ces moyennes donnera le point de la graduation correspondant à l'axe optique de la lunette quand il est Est et Ouest magnétique.

Il peut arriver que l'axe vertical du théodolite ne soit pas exactement parallèle au plan vertical que décrit l'axe optique de la lunette. Pour tenir compte de cette inclinaison, le niveau perpendiculaire à la lunette est graduée. On devra toujours s'assurer de sa sensibilité.

Prenez trois azimuts de soleil à des hauteurs égales de chaque côté du méridien, l'une de ces hauteurs étant aussi petite possible, l'autre près du zénith, et la troisième à égale distance des deux autres. Lisez avec soin la graduation du niveau, avant et après chaque observation. Chaque paire de hauteurs égales donnera la position de la lunette correspondant au méridien, entachée de l'erreur due à l'obliquité de l'axe optique. L'influence de cette erreur augmentant avec la hauteur, la comparaison des trois résultats nous permettra de déterminer l'inclinaison de l'axe optique, la valeur d'une des divisions du niveau, ainsi que la direction exacte du méridien.

Soit $\underline{AsZo}$ le plan vertical passant par le théodolite $\underline{o}$ et un corps

céleste s, $aszo$ le plan décrit par l'axe optique de la lunette, Aa l'horizontale et Zz la perpendiculaire en Z au plan $AsZo$, soient x l'inclinaison de l'axe du théodolite sur l'axe optique, a la déviation du niveau, y la valeur d'une division du niveau ; x et y étant exprimés en unité de même nature que nous supposerons être des secondes, on aura $Zz = x + ay$.



Appelons A la hauteur As, Aa est l'erreur dans l'azimut de s correspondant à l'erreur Zz.

$$\operatorname{tg} Zz = \sin sZ \operatorname{tg} Zsz,$$
$$\operatorname{tg} Aa = \sin sA \operatorname{tg} Asa,$$
$$\frac{\operatorname{tg} Aa}{\operatorname{tg} Zz} = \frac{\sin sA}{\sin sZ} = \operatorname{tg} A,$$
$$\operatorname{tg} Aa = \operatorname{tg} Zz - \operatorname{tg} A,$$

Zz est nécessairement très-petit et par conséquent à moins que tg A ne soit très-grand, c'est-à-dire A près de 90°, Aa sera également très-petit et l'on pourra poser

$$Aa = Zz \operatorname{tg} A = (x + ay) \operatorname{tg} A. \qquad (1)$$

L'équation (1) donnera en secondes l'erreur de l'azimut.

Soit B la graduation exacte correspondant à la direction du méridien, B_1 celle qui est donnée par l'instrument pour la hauteur A_1, et a_1 la graduation observée au niveau.

$$B = B_1 - (x + a_1 y)'' \operatorname{tg} A_1 ; \qquad (2)$$

de même

$$B = B_2 - (x + a_2 y)'' \operatorname{tg} A_2 ; \qquad (3)$$
$$B = B_3 - (x + a_3 y)'' \operatorname{tg} A_3. \qquad (4)$$

Si A_1 est la plus grande hauteur et A_3 la plus petite, éliminons B entre les équations (2) et (4) nous aurons

$$B_1 - B_3 = x (\operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg} A_3) + y (a_1 \operatorname{tg} A_1 - a_3 \operatorname{tg} A_3). \qquad (5)$$

De même

$$B_1 - B_2 = x (\operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg} A_2) + y (a_1 \operatorname{tg} A_1 - a_2 \operatorname{tg} A_2). \qquad (6)$$

Expressions dans lesquelles $B_1 - B_3$ et $B_1 - B_2$ sont donnés en secondes.

Posons :

$B_1 - B_3 = d_1$, $B_1 - B_2 = d_2$; $\operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg} A_3 = m_1$, $a_1 \operatorname{tg} A_1 - a_3 \operatorname{tg} A_3 = n_1$

et autres expressions du même genre pour les autres valeurs, nous aurons :

$$d_1 = x m_1 + n_1 y, \tag{7}$$
$$d_2 = m_2 x + n_2 y. \tag{8}$$

De ces deux équations, on pourra facilement déduire les valeurs de x et y.

Nous obtiendrons facilement les différentes valeurs de :

$$m_1 = \operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg} A_3 = \frac{\sin(A_1 - A_3)}{\cos A_1 \cos A_3}; \tag{9}$$
$$m_2 = \operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg} A_2 = \frac{\sin(A_1 - A_2)}{\cos A_1 \cos A_2}. \tag{10}$$

$$n_1 = a_1 \operatorname{tg} A_1 - a_3 \operatorname{tg} A_3 = a_1(\operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg}\varphi) = a_1 \frac{\sin(A_1 - \varphi)}{\cos A \cos\varphi} \quad (11) \quad \operatorname{tg}\varphi = \frac{a_3}{a_1} \operatorname{tg} A_3$$

$$n_2 = a_1 \operatorname{tg} A_1 - a_2 \operatorname{tg} A_2 = a_1(\operatorname{tg} A_1 - \operatorname{tg}\psi) = a_1 \frac{\sin(A_1 - \psi)}{\cos A_1 \cos\psi} \quad (12) \quad \operatorname{tg}\psi = \frac{a_2}{a_1} \operatorname{tg} A_2$$

formules qui toutes sont calculables par logarithmes.

Prenons un exemple :

Trois observations ont donné :

Hauteur	60°	Graduation du niveau	1″8	Méridien	89°27′20″
	30°		2″5		89°26′00″
	5°		3″0		89°25′20″

$d_1 = 120''$, $d_2 = 80''$; $m_1 = 1\ 645$, $m_2 = 1.155$; $n_1 = 2.854$, $n_2 = 1.675$.

Remplaçons ces quantités par leur valeur dans (7) et (8) nous aurons :

$$120 = 1.645\,x + 2.854\,y;$$
$$80 = 1.155\,x + 1.675\,y.$$

D'où :

$$x = 50''6, \quad y = 12''9, \quad ay = 38''7,$$

correction de

$$B_3 = 89''3 \operatorname{tg} 5° = 7''8.$$

D'où :

$$B = B_3 - 7''8 = 89^\circ - 25' - 12''2,$$

position exacte du méridien ; x et y ne changeront pas, tant que l'instrument sera employé avec précaution et la même échelle appliquée aux divisions du niveau.

Extrait de la Naval science *par* A. Thomazi,
Lieutenant de vaisseau.

Note sur l'extinction des incendies à terre. — Nous trouvons dans la *Rivista Marittima* de juillet dernier un article traitant des divers moyens mis actuellement en usage pour combattre le feu, lors d'un incendie à terre. Dans cet article, l'auteur se propose seulement de venir en aide aux officiers chargés, à un moment donné, de diriger le personnel appelé à combattre l'incendie. En effet, c'est surtout en pareilles circonstances qu'il faut éviter toute perte de temps et toute erreur.

On sait, par des expériences malheureusement trop fréquentes, que bien des ports étrangers ne possèdent point de corps organisé de pompiers. Et journellement des bâtiments de guerre mouillés près de certaines villes sont appelés à rendre de signalés services en cas d'incendie. Aussi, dès le début d'une campagne, doit-on rendre familier aux hommes de l'équipage le rôle de l'incendie à terre. Chaque embarcation sait à l'avance le matériel qu'elle doit embarquer, et au moment où la cloche et les sifflets appellent les hommes de l'incendie à terre, chacun se porte à son poste rapidement, mais sans tumulte, et en quelques minutes les canots sont amenés, les pompes, les manches et tout le matériel embarqués, en un mot, l'expédition prête à partir.

I. Aussitôt qu'il y a lieu de craindre qu'un incendie n'ait éclaté à terre, le premier soin du commandant est d'envoyer en reconnaissance un aspirant ou même un officier. Cet officier fait savoir le plus tôt possible si le concours du bâtiment est nécessaire, et dans ce cas là il reste lui-même sur le lieu du sinistre pour prendre tous les renseignements désirables.

Il se fait raconter en peu de mots, par les personnes les mieux renseignées, les conditions dans lesquelles le feu s'est déclaré ; il demande si personne n'est en danger, s'il y a lieu de craindre quelque explosion. Il reconnaît les points les plus voisins où il est possible de

se procurer de l'eau. Il fait savoir aux autorités que les secours ne se feront pas attendre ; il demande au besoin que l'on mette à sa disposition des agents de la force publiqne et les moyens de transport pour faire arriver l'eau rapidement.

A bord de presque tous les bâtiments on a le soin de faire confectionner un chariot muni d'un essieu auquel on peut adapter les roues du canon de 4 ; et quand, de plus, on possède un avant-train, on peut l'adjoindre utilement au chariot, et l'on a ainsi un moyen de transporter rapidement, sur les lieux du danger, la pompe et tout son matériel.

Si toutes ces prescriptions ont été suivies, il n'y a eu aucun temps de perdu, et sur les indications qui lui sont fournies par l'officier envoyé en reconnaissance, le chef de l'expédition peut, en un moment, faire disposer tous ses moyens d'action.

Dans les pays où il n'y a ni police, ni force armée, l'expédition doit être accompagnée d'une garde en armes qui veillera au maintien de l'ordre.

Le médecin du bord doit être présent; il est accompagné de son infirmier, porteur du sac de pansement.

Pour que tout fonctionne le mieux possible, il faut que le personnel de l'incendie ait été divisé en un certain nombre d'escouades composées d'hommes ayant à peu près les mêmes aptitudes et habitués à manœuvrer ensemble au sifflet ; chacune de ces escouades sera commandée par un aspirant ou par un sous-officier intelligent qui s'attachera à faire exécuter ponctuellement les ordres du chef, qui sont transmis par le clairon.

II. Si l'on se trouve dans un pays civilisé, au lieu de prendre la direction des opérations, on devra se mettre de suite aux ordres des autorités, car il y a tout avantage à ce que tous les moyens d'action se trouvent groupés dans une même main.

Le chef se porte à un poste d'observation où il lui soit possible de se rendre compte du feu et d'en suivre les progrès.

Pendant ce temps les hommes de garde font évacuer le terrain nécessaire ; ils ne laissent approcher du feu ni les importuns, ni les gens mal intentionnés ; ils organisent les chaînes des porteurs d'eau avec des hommes vigoureux que l'on place à un mètre les uns des autres.

Dès que le terrain est dégagé, les pompes sont montées là où elles

peuvent fonctionner sans gêner la circulation. On doit les placer le plus près possible des points où l'eau se trouve, tout en n'exagérant pas la longueur des manches. Autant que possible ces manches sont élongées en ligne droite ; on doit les défendre des pieds des passants et des roues des voitures au moyen de planches ou de cailloux. On ne devra jamais oublier de mettre en place la crépine de la pompe aspirante ; cette crépine est elle-même mise dans un panier et placée sous la surveillance d'un matelot, qui veille à ce qu'aucun corps étranger ne puisse s'introduire dans les trous.

III. Avant tout il faut penser à sauver les personnes en péril, et ce n'est pas toujours chose facile, car le feu, attisé par le courant d'air qui existe d'habitude dans la cage de l'escalier, détruit rapidement toute communication entre les divers étages.

Plusieurs moyens sont employés pour arriver directement aux étages supérieures ; échelles mises bout à bout, passage par le faîte des maisons voisines, ouvertures faites dans les murs mitoyens aux endroits les moins épais, tels que cheminées, placards, etc.

Dans ce dernier cas il faut reboucher l'ouverture dès que le sauvetage est terminé. Dans une rue étroite, de la maison d'en face on pourra établir un pont au moyen d'une planche ou d'une table, ou bien envoyer des cordes aux personnes en danger, qui les attacheront à quelque point résistant. Quand, pour arriver à une personne en danger, il y a lieu de passer un instant dans les flammes, on ne doit point le faire sans se couvrir préalablement d'une étoffe de laine mouillée.

Pour descendre quelqu'un dans la rue au moyen d'une corde, à l'extrémité de celle-ci on fait un nœud de chaise double, l'un des œils sert de siége, l'autre de dossier, et la vitesse de la descente est modérée en prenant un retour au pied de quelque meuble ou de tout autre point fixe. Les personnes évanouies sont simplement attachées par le milieu du corps.

Les pompiers se servent maintenant, avec succès, d'un plan incliné en toile avec deux bords relevés, la personne mise en haut glisse d'abord rapidement, mais la courbure de la toile suffit pour arrêter le mouvement. Peut-être une manche à vent, du bord, pourrait-elle être utilisée à cet effet. Si la manche est assez longue pour toucher le sol quand elle est dans une position verticale, mais en même temps trop courte pour recevoir la courbe voulue, on l'étrangle

à la partie inférieure au moyen d'une corde qui sert à lui donner la position voulue, et quand la personne est rendue au fond de la manche, on la conduit jusqu'au sol en filant la corde qui est détachée pour laisser le passage libre.

Quelquefois l'imminence du danger empêche l'organisation de ces moyens divers de secours ; il faut alors essayer de se laisser glisser de la fenêtre en attachant bout à bout tout ce que l'on trouve sous la main, tels que draps de lits, rideaux, etc. ; souvent on est obligé de rouler les personnes dans un matelas et de les lancer en dehors ; enfin, il faut quelquefois sauter sur des matelas, de la paille ou mieux encore sur un tapis ou une pièce de fort tissu tendue par un grand nombre de personnes.

Quand le feu est à une écurie et qu'il y a lieu de faire sortir les bêtes, on doit procéder à cette opération avec les plus grands ménagements ; on doit leur bander les yeux, afin qu'elles ne soient pas effrayées par la vue du feu.

IV. Pour combattre le feu il faut intercepter le passage de l'air et refroidir les parties enflammées ; il faut en outre essayer de lui enlever le plus d'aliment possible. Pour que la privation d'air soit effective il faut y procéder dès le début, ne jamais perdre de vue qu'une fenêtre ouverte est pour un incendie ce que la porte du cendrier est pour la chaudière à vapeur. Que l'on ne manque donc jamais de fermer toutes les ouvertures et de rendre cette fermeture plus efficace encore en recouvrant les fenêtres de linges mouillés, de terre, de gazon, etc. De nombreuses expériences prouvent que la flamme est bien affaiblie quand on y jette du soufre en poudre, de la paille hachée et d'autres corps qui produisent une fumée intense.

Pour refroidir les matières en combustion on se sert en général d'eau, de terre, de sable, de fumier. L'eau ne peut pas toujours être employée, car sur bien des matières elle produirait un effet opposé à celui qu'on en attend, mais cependant, dans presque tous les cas, c'est elle surtout que l'on emploiera avec succès.

Nous avons déjà dit qu'il y a grand avantage à avoir plusieurs pompes fonctionnant en même temps ; pour être assuré de leur maximum d'effet, chacune d'elle doit avoir au moins double armement. Autant que possible, on se sert de militaires qui, mieux que les matelots, sont susceptibles de prolonger longtemps un mode d'action calme et régulier.

Lorsque l'eau est éloignée et que les moyens de transport et les chaînes sont insuffisants à alimenter à la fois plusieurs pompes, on peut mettre un certain nombre de celles-ci à la suite les unes des autres avec toute leur longueur de manche ; elles s'alimentent ainsi les unes les autres jusqu'à celle qui combat le feu.

V. Aussitôt que les pompes sont prêtes à fonctionner on dirige les lances sur le point désigné. En général on attaque le feu par la cage de l'escalier, car à tout prix il faut essayer de sauver cet auxiliaire, précieux pour communiquer à tous les étages de la maison, et la cage de l'escalier étant, comme nous l'avons dit, la partie la plus aérée de la maison, le feu une fois dominé sur ce point sera rapidement éteint dans les appartements. Les manches dans ce cas sont suspendues le long de la rampe.

Les lances tenues par des hommes intelligents et courageux sont dirigées toutes à la fois sur un point assez élevé ; de cette façon, l'eau qui a déjà agi directement en retombant en cascade de marche en marche, prolonge son action jusqu'à la partie inférieure de la maison. Il y a, en général, avantage à être placé au-dessus du point que l'on attaque, car l'œil indique clairement, à chaque moment, ce qu'il y a lieu de faire. Mais cette position n'est pas sans danger, car des flots d'une vapeur brûlante s'élèvent tout d'abord et force souvent les plus courageux à une retraite momentanée, mais comme celle-ci serait funeste au succès de l'entreprise il faut, pour chaque lance, avoir plusieurs hommes qui, se relayant, permettent à l'action prolongée de l'eau d'éteindre un premier point et rendre dès lors la suite de l'opération plus facile.

Quelquefois, cependant, on est contraint de ne pas agir directement, mais seulement par réflexion sur une paroi voisine.

Lorsqu'il n'est pas possible d'attaquer le feu par l'escalier on doit le faire par une fenêtre, mais en général quand on en ouvre une, la flamme se précipite par cette nouvelle voie et on ne peut tout d'abord approcher, les jets sont alors dirigés dans l'intérieur le plus verticalement possible, de façon que l'eau en retombant ruisselle devant les fenêtres ce qui, au bout de peu de temps permettra de s'y installer.

VI. Quand le foyer de l'incendie est encore limité il est bon de faire une reconnaissance des lieux, cette reconnaissance permettra souvent de sauver bien des choses précieuses, de fermer les fenêtres, les portes et les cheminées, de se rendre un compte exact des escaliers, des pas-

sages et des parties de l'édifice que l'on devra s'attacher à sauver. Cette reconnaissance est faite par l'escouade des gabiers ; chacun de ces hommes est armé d'une hachette et est en outre muni d'une ceinture à laquelle est attachée une corde de 25 mètres environ, ces gabiers sont disposés deux par deux ; l'un reste en dehors du danger, tenant l'extrémité de la corde que son camarade dévide en s'avançant ; ce dernier, complétement enveloppé d'une couverture de laine imbibée d'eau et de vinaigre, tient en main une lanterne qui le guide dans l'obscurité et lui fait connaître si l'air est respirable. A ce propos il ne faut pas perdre de vue qu'en général, dans un local plein de fumée, il existe près du sol une couche d'air pur de 15 à 30%m de hauteur. Cet air est celui qui alimente en partie le feu, il y a donc lieu d'y maintenir la tête dès que l'on en a reconnu l'existence. Cette couche d'air s'élève à mesure que l'acide carbonique se dépose sur le plancher. Ce courant d'air pur n'existe plus si la flamme s'est ouverte un passage dans le plafond inférieur, car c'est alors par-dessous que le feu s'alimente. L'homme qui s'avance, au moyen de signaux de convention, doit rester en communication avec son camarade qui, en cas de danger, pourrait le ramener au moyen de la corde.

VII. Si le feu s'est accru tellement qu'il y ait lieu de craindre de le voir atteindre les maisons voisines, on doit penser à isoler le foyer. Si les murs mitoyens sont d'une forte construction, il suffira souvent de couvrir les toits de terre et de gazon et de préserver les fenêtres et les boiseries en les recouvrant d'étoffes maintenues toujours mouillées ; des hommes armés de bâtons éteignent les flammèches à mesure qu'elles tombent.

On doit en outre éloigner des murs chauffés par l'incendie les meubles et tous les objets combustibles ; si l'on a le temps, les maisons voisines seront complétement déménagées ; par ce fait on rendra moins pénible la dure nécessité où l'on se trouve souvent d'abattre ces maisons pour éviter à la ville des désastres plus grands.

Quand le feu se trouve dans un grand dépôt de matières très-combustibles, il faut dès le début penser à faire le vide autour de l'incendie, car il n'y a alors aucun espoir d'éteindre le feu.

VIII. Le chef de l'expédition doit veiller à ce que les hommes ne souffrent ni de la soif ni du froid. Pour les incendies à terre les hommes doivent être en bleu, avoir leurs souliers et même leurs couvertures qui peuvent leur rendre tant de services ; exposés à des alternatives de

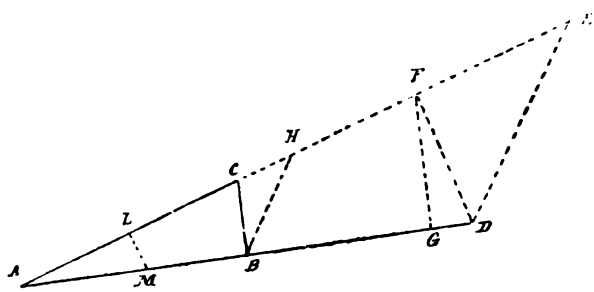
chaud et de froid, étant quelquefois tout mouillés, il faut veiller à ne pas les laisser dans les courants d'air, et à leur retour à bord on doit les changer, après leur avoir fait une distribution d'eau-de-vie.

Cette note bien incomplète n'est que le cadre des diverses questions que tout officier a intérêt à connaître, et que l'auteur laisse à l'expérience et aux méditations de chacun le soin de se résoudre.

L. Besson,
Lieutenant de vaisseau.

Conversion des mesures autrichiennes de longueur en mesures métriqnes. — Le professeur Holzhey, dit le recueil allemand *Mittheil. uber Gegenst. des Artillerie und Genie-Wesens*, vient de publier sur la conversion réciproque de ces mesures, ou plutôt sur le rapport géométrique de leurs diverses subdivisions un article intéressant dont voici le résumé :

Sur le millieu B d'une ligne droite AD, de longueur arbitraire, élevons la perpendiculaire $BC = \frac{1}{6} AD = \frac{1}{3} AB$, et joignons AC que nous



prolongerons jusqu'en E, de sorte que $CE = \frac{3}{2} AC$; joignons DE, et menons sa parallèle BH ; soit de plus L, le milieu de AC, LM sa perpendiculaire ; DF la parallèle à LM, et FG la perpendiculaire à AD ; en ne considérant que les lignes pleines, on aura :

$$AD : CB : AC :: 6 : 1 : \sqrt[3]{10} ; \text{ ou encore } :: 6 : 1 : 3{,}16228 ;$$

or, la brasse ou toise autrichienne (Klofter) : pied : mètre :: 6 : 1 : 3,16375;

donc, avec une erreur insignifiante de $\frac{3,16375-3,16228}{3,16275}$ ou de $\frac{1}{2152}$, on peut dire que :

1° AD : BC : AC :: la toise : pied : mètre ;

2° De plus, d'après la construction donnée plus haut, nous avons

$$AE=\frac{5}{2}\sqrt{10},\ \text{donc}\ \frac{AE}{AB}=\frac{\frac{5}{2}\sqrt{10}}{3}=\frac{\frac{1}{12}}{\frac{\sqrt{10}}{100}}=\frac{\text{pouce}}{\text{centimètre}}\ ;$$

3° On a encore $EH=\frac{5}{4}\sqrt{10}$; $DF=\frac{6}{\sqrt{10}}$; $FG=\frac{9}{5}$; d'où résulte

$$\frac{EH}{FG}=\frac{\frac{5}{4}\sqrt{10}}{\frac{9}{5}}=\frac{\sqrt{10}}{1000}\ \text{ou bien}\ \frac{EH}{FG}=\frac{\text{ligne}}{\text{millimètre}}\ ;$$

4° $AM=\frac{\sqrt{10}}{3}$ et $AL=\frac{5}{3}$; donc $\frac{AL}{AD}=\frac{5}{3}:6=\frac{10}{36}=\frac{(\sqrt{10})^2}{6^2}$ d'où $\frac{AL}{AD}=\frac{\text{mètre carré}}{\text{toise carrée}}$;

5° Et enfin $\frac{GD}{FD}=\sqrt[2]{10}$; ou $\frac{AD}{GD}=10=\frac{(\sqrt{10})^2}{1}=\frac{\text{mètre carré}}{\text{pied carré}}$.

Cette manière de présenter graphiquement les rapports des diverses unités linéaires est assez curieuse ; elle repose uniquement sur le fait accidentel que, de tous les pieds de l'Europe, celui de Vienne se rapproche le plus, relativement au mètre, de la valeur de $0^m,316$. Mais je ne la crois pas faite pour vulgariser dans les populations une mesure qui n'est pas encore dans ses habitudes ; il vaudrait peut-être autant dire simplement : la nouvelle mesure, le mètre, vaut un peu plus que trois pieds autrichiens, et ses divisions sont décimales, de sorte que le centimètre vaut un peu plus que 1/3 de pouce et le millimètre une demi-ligne. Ces nombres simples et suffisants pour donner une idée des nouvelles mesures, les populariseraient sans doute en peu de temps.

DOMÉZON,
Capitaine de frégate.

Restauration de l'acier brûlé. — Prendre de la résine que l'on fait fondre et y ajouter environ 1/4 de son poids de paraffine, bien mélanger le tout.

On chauffe l'outil brûlé à la chaleur rouge et on le plonge dans le

mélange ci-dessus ; cette opération a pour but de restituer le grain du métal. Pour s'en servir comme outil, on le chauffe ensuite à la chaleur légèrement blanche et on le trempe à l'eau froide. (*Iron.*) E. V.

Compte rendu des travaux de la Commission de surveillance de l'exposition permanente des colonies pendant le mois d'octobre 1874. — La Commission s'est occupée, pendant le mois d'octobre, de l'envoi, dans toutes nos possessions d'outre-mer où se fait la culture de la vanille, d'une note sur un remède contre la maladie qui menaçait de la faire disparaître de l'île de la Réunion.

Suivant M. Potier, directeur du Jardin botanique de cette colonie, ce remède consiste à retrancher les parties ayant déjà porté fruit et à ne plus employer aucune d'elles pour le bouturage ; déjà de nombreuses expériences constatent l'efficacité de ce procédé qui ne nécessite d'autre changement dans le mode de culture que la suppression des anciens tuteurs et leur remplacement par des treilles élevées d'un mètre au plus du sol, pour permettre aux racines adventices de chaque nœud de s'implanter facilement en terre. Il est bien entendu, cependant, que cette nouvelle méthode ne dispense en rien de l'observance des lois d'assolement et de restitution, bases fondamentales de l'agriculture, et il est bon de rappeler, à ce sujet, que la vanille enlève au sol moitié en sus de la potasse et du phosphate de chaux nécessaires à la canne à sucre ; or, d'après une analyse récente des terres de l'habitation du Gol, une des meilleures de la Réunion, le sol de cette colonie manque complétement d'acide phosphorique et gagnerait beaucoup à l'adjonction d'amendements à base de potasse.

La récolte de la vanille de la colonie est évaluée à 16,000 kilogrammes pour l'année 1874, et l'étendue des plantations nouvelles donne l'espoir de voir quintupler cette quantité dans deux ou trois ans.

La question de la vanille est également à l'ordre du jour dans nos établissements français de l'Océanie, où M. le commandant Gilbert Pierre vient d'introduire la belle variété du Mexique ; on continue également à y propager la culture du cocotier, de manière à en faire un des plus grands marchés connus de Coprah ; enfin, suivant les indications de la commission, la pêche des huîtres perlières y a été réglementée sur tous les bancs qui commençaient à s'épuiser, et quelques bancs artificiels ont été formés sur les points qui ont paru les plus favorables à des essais de nacroculture, par M. le lieutenant de vaisseau Mariot.

Une importante maison de Paris se préoccupe de détourner des ports de Londres, d'Amsterdam et de Hambourg, pour les faire venir directement en France, les nacres et les perles des îles Gambier et Pomotous, et quelques lots de ces dernières ont déjà été vendus sur notre place, à des prix très-avantageux, surtout la variété noire, dont l'orient est d'une extrême beauté.

Les tentatives faites dans l'archipel des îles Basses pour la multiplication des nacres (*Meleagrina margaritifera*) pourront être un jour étendues aux bancs de coraux qui entourent la Nouvelle-Calédonie, car cette colonie n'en possède que peu, de faibles dimensions et par de trop grandes profondeurs, de sorte que les habitants se sont bornés jusqu'à présent à la pêche du tripang, dont ils envoient chaque année environ 500 tonneaux en Chine, et à celle des tortues caret qui fournissent la belle écaille du commerce. Leurs efforts sont, du reste, principalement concentrés sur les produits miniers dont nous parlerons plus longuement dans le résumé des travaux du mois de novembre, à l'occasion de la riche collection minéralogique recueillie pour l'Exposition par M. l'ingénieur Heurteau. Signalons cependant, en passant, outre l'or, le cuivre, le nickel, le fer chromé et la houille qui faisaient déjà de la Nouvelle-Calédonie un des pays les plus favorisés du globe, la récente découverte d'un filon d'argent sur le territoire de Comen.

De beaux envois de produits agricoles de même provenance témoignent, en même temps, du soin apporté par les colons à tirer parti de toutes les ressources du sol. On compte, en effet, actuellement, à la Nouvelle-Calédonie, sept sucreries et rhumeries, une dizaine de plantations de café dont une de plus de 2 hectares appartenant à un transporté, 18,000 têtes environ de gros bétail et quelques troupeaux de moutons dont un de mille têtes, élevé à Nondué (Dumbea) par M. Boutan, ancien directeur de la *ferme-école de Yahoué*. Les plantations de cocotiers y sont nombreuses et donnent lieu à un commerce important; plus tard, quand les voies de communication commencées seront terminées, la noix de bancoul (*aleurites triloba*), si abondante à l'intérieur, deviendra un nouvel aliment de trafic; déjà même un concasseur et une presse sterhydraulique ont été demandés par la direction des pénitenciers, pour fabriquer sur place l'huile de bancoul nécessaire aux besoins de la transportation.

Deux presses sterhydrauliques vont être également envoyées à la Guyane, pour y fabriquer, sur les lieux de récolte, l'huile de carapa, dont

nous avons parlé dans nos précédents bulletins. Plus tard, la commission de surveillance joindra à cet envoi une machine à décortiquer la ramie, dont la culture peut prendre une grande extension dans la colonie, et sans perdre de vue la machine Labérie et Berthet, qui paraît présenter de bonnes conditions de succès, mais qui demande un moteur d'une certaine puissance, le service de l'Exposition étudie en ce moment une petite machine à bras, du prix de 500 francs, ne pesant pas plus de 200 kilogrammes, et donnant 8 kilogrammes de filasse à l'heure; l'inventeur (M. Rolland, 19, rue Duvivier, à Paris) fabrique, d'après le même système, des appareils nécessitant une force de 2 chevaux-vapeur, coûtant 1,500 francs seulement et produisant 20 kilogrammes de fibres à l'heure. La question de la ramie est, du reste, à l'ordre du jour dans toutes nos possessions d'outre-mer, surtout à la Martinique. On se préoccupe également, dans cette colonie, de tirer parti des oranges et citrons qui y abondent. Déjà on y fabrique des vins d'orange qui rivalisent avec nos bons vins de dessert, et ne peuvent tarder à prendre sur nos tables la place que leur assigne leur finesse de goût et d'arome; on s'occupe de joindre à cette industrie celle des essences de zeste et du citrate de chaux, et déjà même une grande plantation de citronniers a été formée, dans ce but, sur le territoire de l'Alma. Enfin, on recherche les matières qui pourraient entrer avec avantage dans la parfumerie, comme le bois odorant de noyer des Antilles (*Fagara tragodes*) et les graines de bois d'Inde (*Myrcia acris*) dont un envoi vient d'être fait à la maison Rigaut et Cie par le comité d'exposition de Saint-Pierre. Ce comité vient également d'adresser au comité de l'Exposition une certaine quantité de café nègre (*Cassia occidentalis*) qui serait le meilleur succédané connu du café sans ses propriétés emménagogues. C'est un médicament précieux pour combattre les fièvres paludéennes rebelles comme celles d'Afrique, de Rome, de Rochefort, etc., et il est vivement à désirer de le voir introduire dans la thérapeutique européenne.

Des spécimens de tous ces produits figureront à la grande exposition internationale maritime qui doit avoir lieu au palais de l'Industrie au mois de juillet 1875.

Travaux adressés à la Revue maritime et coloniale.

(*Mois d'octobre-novembre.*)

1268. Lancement du *Diamond*, corvette, et de l'*Assistance*, transport anglais; traduction de l'anglais, par M. H. DE BIZEMONT, lieutenant de vaisseau. (*Paris.*)

1269. L'artillerie anglaise; traduction de l'*Engineering*, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Indret.*)

1270. Essais du *Raleigh*, frégate anglaise; analyse de l'anglais, par M. GICQUEL DES TOUCHES, capitaine de frégate. (*Port de Brest.*)

1271. Les bateaux torpilles de la marine anglaise; traduction de l'*Iron*. (*Port de Rochefort.*)

1272. Les torpilles et les chaloupes-mines, par M. K. GAEDE, capitaine d'artillerie, professeur à l'École militaire du Hanovre; traduit des *Neue militaerische Blaetter* de Berlin, par M. A. BARSE, lieutenant de vaisseau. (*Port de Rochefort.*)

1273. Tir des canons à bord, au moyen d'un appareil électrique; traduit du *Times* par M. A. DE LIBRAN, lieutenant de vaisseau.

1274. Les travaux du port de Barcelone; résumé de l'espagnol, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Indret.*)

1275-1278. La réserve de la marine anglaise. — La latitude par la hauteur de deux étoiles. — Les épreuves des chaudières et autres constructions. Le commerce des huîtres perlières dans l'océan Pacifique; traductions du *Nautical magazine*, par M. E. FORESTIER, enseigne de vaisseau. (*Port de Toulon.*)

1279-1280. Gyroscope du navire-salon *Bessemer*. — Sur l'usure des chaudières dans la marine royale anglaise; traductions de l'*Engineering*, par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

1281. De la dynamométrie et de la spirométrie appliquées au recrutement des équipages, par M. H. REY, médecin de la marine. (*Paris.*)

1282-1283. Le *Superb* et le *Temeraire*, navires cuirassés anglais. — Lancement du *Mésondivé*, frégate cuirassée turque; analyses de l'anglais, par M. P. CAVE, lieutenant de vaissean. (*Paris.*)

1284. Mémoire sur la vitesse et la stabilité des solides plongés et flottants dans un fluide; analyse de l'espagnol, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Indret.*)

1285. La marine militaire de la Russie; traduit du *Deutscher Reichs-Anzeiger*, par M. DE BERNARD DE LA FRÉGEOLIÈRE, lieutenant de vaisseau. (*Port de Cherbourg.*)

1286. Mémoire sur la navigation aérienne ; analyse de l'espagnol, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Indret.*)

1287. Les machines marines du système Compound ; extraits de l'*Engineer*, par M. MALCOR, capitaine de frégate. (*Port de Toulon.*)

1288. Nos bâtiments cuirassés et nos navires de Commerce ; par le contre-amiral GARDINER FISHBOURNE ; traduction de l'anglais, par M. DE SAINT-VICTOR DE SAINT-BLANCARD, lieutenant de vaisseau. (*Port de Brest.*)

1289. L'éducation des officiers de marine en Angleterre ; traduit du *Times*, par M. TOUBOULIC, lieutenant de vaisseau. (*Port de Lorient.*)

1290. Notice nécrologique sur le vice-amiral CLAVAUD, par M. CLAVAUD, lieutenant de vaisseau. (*Port de Toulon.*)

1291. Expériences sur les torpilles, exécutées dans la division navale de l'Atlantique Nord, commandée par le contre-amiral LUDLOW CASE ; traduit de l'américain par M. TOUCHARD, lieutenant de vaisseau. (*A bord de l'*Océan.)

1292-94. Les expériences de l'*Oberon*. — Les torpilles mobiles. — Expériences de torpilles ; traductions du *Times* et de l'*Engineer*. (*Port de Rochefort.*)

1295. La machine aérienne, par M. E. HERIZ ; analyse de l'espagnol, par M. FONTANEAU, sous-agent administratif. (*Indret.*)

1296-98. Distillation de l'eau de mer. — Sur la résistance des matériaux. — Lancement du *City of Berlin* ; extraits de l'*Engineernig*, par M. E. VIVANT, mécanicien principal de la marine. (*Port de Lorient.*)

1299. De l'ancre Martin, par M. DANTIN, lieutenant de vaisseau. (*Port de Cherbourg*).

1300-1307. Nouveaux navires de guerre anglais, américains et russes.—La cinquième expérience de l'*Oberon*. — Hausse et appareil de pointage pour les gros canons de marine. — Rapport du secrétaire de la commission des phares anglais. — Les navires en fer, en Russie. — Le navire-Tellier, pour la traversée de la Manche. — Les dépenses de la guerre franco-allemande. — Les torpilles aux États-Unis ; analyses de l'anglais, par M. A. PAILHÈS, enseigne de vaisseau. (*Paris.*).

1308. Analyse de l'ouvrage de M. C. Hemwood : Sir *R. Spencer Robinson, J. Reed et N. Barnaby, arraigned at the bar of public opinion*, par M. A. THOMAZI, lieutenant de vaisseau. (*Port de Brest*).

COMPTE RENDU ANALYTIQUE.

Guide pratique pour l'emploi de l'appareil télégraphique Morse, *par Louis Houzeau*, employé des lignes télégraphiques. *Paris*, E. Dentu, 1874.

Ce livre, ainsi que le dit l'auteur dans la préface, est destiné aux personnes qui sont appelées à faire de la télégraphie sans posséder les connaissances théoriques nécessaires. C'est un traité essentiellement pratique initiant à la manipulation de l'appareil Morse et ne contenant de théorie que tout juste ce qu'il en faut pour l'intelligence du sujet.

L'instrument, soumis à une sorte de dissection préalable, est analysé, pièce par pièce, dans chacune des parties qui le composent (description du récepteur, de l'électro-aimant, du courant-pile, du manipulateur, de la sonnerie, du commutateur, du galvanomètre, etc.), puis étudié dans son fonctionnement général. Un chapitre est consacré à la manipulation et à la lecture, un autre au réglage, à l'installation des postes, aux dérangements que peuvent subir l'appareil et les fils; L'ouvrage se termine par un appendice contenant d'utiles notions sur les piles en usage dans la télégraphie, et des instructions sur leur installation et leur entretien. Ce qu'on ne saurait trop louer dans ce traité, c'est la clarté de l'exposition, difficile à réaliser dans un ouvrage d'une didactique aussi spéciale. Il est vrai que de nombreux dessins, exécutés par l'auteur lui-même, contribuent encore à éclaircir le texte et viennent à l'appui des descriptions. Si l'on réfléchit au nombre considérable d'appareils Morse qui sont en usage dans les administrations publiques et privées, dans les compagnies de chemins de fer, dans les usines, dans les postes sémaphoriques du littoral, etc., et si l'on songe, d'autre part, qu'il n'existait encore aucun guide pratique d'un appareil télégraphique aussi répandu, on se rendra compte du service que M. Houzeau vient de rendre en comblant cette lacune.

HENRY DURASSIER.

BIBLIOGRAPHIE

MARITIME ET COLONIALE[1].

OUVRAGES FRANÇAIS.

* **Almanach** du marin et de la France maritime pour 1875. *Paris*, lib. Plon. In-16, 152 p., 50 c.

Almanach illustré des voyages et de la géographie, par Eug. Domergue, 1875. *Paris*, lib. Polo. In-8°, 54 p. 50 c.

* **Annuaire** de la Cochinchine pour 1874. *Saïgon*, imp. du gouvernement, 1 vol. in-8° de 248 p.

* **Annuaire** des établissements français dans l'Inde pour 1874. *Pondichéry*, imp. du gouvernement. In-16, 187 p.

Augerot (A. d'). — Les bords du lac Majeur. *Limoges*, lib. Barbou. In-8°, 148 p. et gr.

Ausiaume (A.). — Mémoire sur le Mascaret et des moyens de détruire la barre. *Rouen*, imp. Joignaut. In-8°, 16 p.

Aved de Magnac. — Recherches sur l'emploi des chronomètres à la mer. *Paris*, lib. Gauthier-Villars. In-8°, 92 p.

Bainier (P.-F.). — Géographie commerciale de l'Algérie. *Marseille*, lib. Camoin. In-4°, 104 p.

* **Bénazé** (O. de). — Théorie de la houle. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 29 p.
(Extrait de la *Revue maritime et coloniale*.)

* **Bouche.** — Le Dahomey. *Paris*, imp. Martinet. In-8°, 24 p.
(Extrait du *Bulletin de la Société de géographie*, juin 1874.)

Breittmayer (Al.). — Inauguration du canal maritime de Suez. Notes de voyage. *Lyon*, imp. Storck. In-8°, 35 p.

* **Calvé.** — Notice sur le contre-amiral Chaigneau. *Paris*, imp. P. Dupont. In-8°, 7 p.
(Extrait de la *Revue maritime et coloniale*.)

* **Chasseloup-Laubat** (Le marquis P. de). 1805—29 mars—1873. *Paris*, lib. Challamel. In-16, 236 p.

* **Contenson** (Guy de). — Les Inondations dans la plaine de Tien-Tsin, recherches sur leurs causes et les moyens d'y remédier. *Paris*, imp. Martinet. In-8°, 3 p.
(Extrait du *Bulletin de la société géographie*, juillet 1874.)

Courcy (Al. de). — Les paquebots transatlantiques. Examen des travaux d'enquête et d'expertise. *Paris*, imp. A. Chaix. In-18, 47 p.

Delestre (E.). — A propos de la mer Intérieure en Algérie, ou fausse

[1] Les ouvrages et publications précédés d'un astérisque se trouvent à la bibliothèque du ministère de la marine.

interprétation géographique. *Alger*. imp. Ferrouillat. In-8°, 23 p., 60 c.

* **Desjardins** (Ern.). — Les sciences géographiques en France et à l'étranger. *Paris*, imp. Claye. In-8°, 23 p.
(*Extrait de la Revue des Deux-Mondes*, 1er *septembre* 1874).

Ebbark. — Histoire des naufrages qui ont désolé la marine française, comprenant celui de la *Méduse*, position difficile de l'*Astrolabe* et la prise de Mogador en 1845. *Paris*, lib. Bernardin-Béchet. In-18, 108 p.

* **Farrenc** (Ed.). — Coup d'œil général sur le Canada. Géographie, statistique, politique, finances, banques, production, commerce. *Paris*, lib. Guillaumin. In-8°, 20 p.
(*Extrait du Journal des Economistes*.)

Gerstaecker (F.). — Les Pionniers du Far-West; traduit de l'anglais par B. H. Révoil. *Paris*, Michel-Lévy. In-18 jésus, 271 p., 1 fr. 25 c.

Grammont (de). — Relation de l'expédition de Charles-Quint contre Alger, par Nicolas Durand de Villegaignon. Publiée avec avant-propos, notice biographique, notes et appendice par D. de Grammont. *Paris*, lib. Aubry. In-8°, VIII-149 p.

* **Grivel** (R.). — Protection aux marins. La population maritime de la France et les institutions de prévoyance. *Paris*, lib. Douniol. In-8°, 48 p.
(*Extrait du Correspondant*.)

Guimard (C.). — Les flottes et les nouveaux engins de guerre. *Nantes*, imp. Grinsard. In-12, 24 p.

Havard (H.). — Voyage aux villes mortes du Zuiderzée. *Paris*, lib. Plon. In-18 jésus, 409 p., 4 fr.

* **Hélie**. — Du passage des projectiles à travers les murailles cuirassées. *Paris*, lib. Tanera. In-8°, 27 p., 1 franc.
(*Extrait du Mémorial de l'artillerie de la marine*.)

Lavayssière (P.). — Les émigrants en Amérique. *Limoges*, lib. E. Ardant. In-12, 144 p. et gr.

Le Baudy (A.). — Le Port de Boulogne-sur-Mer, son présent et son avenir au point de vue commercial (plan et carte). *Paris*, lib. Guillaumin. In-8°, 28 p., 1 franc.

* **Le Gras** (A.). — Phares des côtes Nord et Ouest de France et des côtes Ouest d'Espagne et de Portugal, corrigés en août 1874. *Paris*, lib. Challamel. In-8°, 114 p., 1 franc.

* **Marcel** (G.). — Les îles Philippines. *Paris*, imp. J. Le Clere. In-8°, 16 p.
(*Extrait du Contemporain*.)

* **Martins** (Ch.). — Voyage scientifique autour du monde, de la corvette anglaise *Challenger*. *Paris*, imp. Claye. In-8°, 24 p.
(*Extrait de la Revue des Deux-Mondes*, 15 *août* 1874.)

* **Parkmann** (F.). — Les pionniers français dans l'Amérique du Nord. Floride et Canada; traduction de Mme la comtesse Gédéon de Clermont-Tonnerre. *Paris*, lib. Didier. In-12, LXXVIII-422 p., 4 francs.

***Ports maritimes de la France.** — Ministère des travaux publics. Tome 1er. De Dunkerque à Etretat. *Paris*, imp. nationale. Gr. in-8°, VI-660 p.

Renaud. — Notice sur le port de Saint-Valéry-en-Caux. *Paris*, imp. nationale. In-4°, 48 p.

Sebert. — De la résistance de l'air sur les projectiles, d'après les expériences d'Athanase Dupré sur l'écoulement des fluides. *Paris*, lib. Tanera. In-8°, VII-100 p. avec fig., 3 francs.

Soleillet (P.). — Exploration du Sahara central. Rapport présenté à la chambre de commerce d'Alger sur un voyage d'Alger à l'oasis d'In-Calah. *Alger*, autogr. Jourdan. Petit in-fol., 146 p.

Thérin (O.). — Tréport-Eu et les environs. Guide historique, artistique et topographique. *Tréport*, lib. Jacob. In-18 jésus, 107 p. et 3 gr.

PÉRIODIQUES FRANÇAIS.

* **Annales de chimie et de physique**. — *Octobre*. Essai des 21 échantillons d'eau salée du canal maritime de Suez, par L. Durand-Claye. — Recherches sur les corps explosibles; explosion de la poudre, par Noble et Abel, etc.

* **Annales de la propagation de la foi**. — *Novembre*. Établissement d'une mission au Congo; description du pays; mœurs des indigènes; excursion à Malimbe et à Kilonga, par le P. Duparquet. — Mœurs, coutumes et gouvernement des Kabyles, par l'abbé F. Charmetant. — Pratiques superstitieuses des indigènes de la Sénégambie, par le P. Riehl, etc.

* **Annales des ponts et chaussées.** — *Juillet.* Chariot ou pont roulant établi pour la traversée de la passe maritime entre Saint-Malo et Saint-Servan, par Floucaud de Fourcroy, etc.

* **Annales du commerce extérieur.** — *Octobre.* France: traités de commerce et de navigation actuellement existant entre la France et les pays étrangers. = Angleterre: mouvement commercial en 1872. — Situation industrielle, maritime et commerciale à la fin de l'année 1873 — Navigation en 1872. — Transports par pavillons et par pays. — Mouvement des principaux ports de la Grande-Bretagne. — Cabotage. — Effectif maritime du Royaume-Uni et des possessions britanniques. — Constructions maritimes. — Progrès de la marine marchande anglaise de 1868 à 1872. — Commerce avec la Chine de 1864 à 1871. — Commerce de la France avec le Royaume-Uni et ses dépendances d'Europe en 1871 et 1872, etc.

* **Annales du génie civil.** — *Septembre.* Des produits tirés du pin maritime, par P. Curie. — La bouteille bouée de sauvetage. — Le *Crocodile*, canonnière française. = *Octobre.* Des produits tirés du pin maritime, par P. Curie. — Note sur un obusier à main, par Pinat, etc.

* **Annales du sauvetage maritime.** — *Avril à juin.* Compte rendu de l'assemblée générale des membres bienfaiteurs et fondateurs de la société centrale de sauvetage des naufragés. — Discours de M. le vice-amiral La Roncière Le Noury à l'assemblée générale. — Rapport du délégué du comité. — Rapport de M. Bloch, au nom de la commission des finances, etc.

* **Annuaire de législation étrangère pour 1873.** — Grande-Bretagne: acte du 31 juillet 1872 sur la marine marchande. — Acte du 5 août 1873 relative à la collision entre deux navires. = Allemagne: Loi du 28 juin 1873, relative à l'enregistrement et à la désignation des navires de commerce. = Autriche: Loi du 30 mars 1873 qui admet à l'entrée en franchise des matériaux et des objets nécessaires pour la construction et l'armement des vaisseaux. = Espagne: Décret du 10 janvier 1873 sur la comptabilité du matériel de la marine. — Loi du 22 mars 1873 abolissant l'inscription maritime et organisant la marine. — Ordonnance du 4 juin 1873 sur l'organisation des tribunaux maritimes et leur procédure. — Décret du 20 juillet 1873 déclarant pirates les navires de l'Etat retenus par les insurgés. — Loi du 22 mars 1873 sur l'abolition de l'esclavage à Porto-Rico. — Décret du 27 août 1873 et règlement du 24 octobre suivant sur la magistrature aux colonies. = Belgique: Loi du 20 janvier 1873 sur les lettres de mer. = Pays-Bas: Attributions des consuls à l'égard des navires de commerce de leur nation. = Norwége: Loi du 13 mai 1873 sur le jaugeage des navires. = Etats-Unis: Acte du 24 janvier 1873 supprimant dans la marine militaire, par voie d'extinction, les grades d'amiral et de vice-amiral, etc.

* **Archives de médecine navale.** — *Septembre.* Renseignements recueillis pendant la campagne de la frégate la *Flore* dans la station navale de l'océan Pacifique (1870-1872), par le Dr A. Fournier. — Hématurie chyleuse ou graisseuse des pays chauds, par le Dr J. Crevaux. — Des variations de la température et du pouls dans la fièvre jaune, par le Dr J. Jones. — Les quarantaines par le Dr H. Rey. = *Octobre.* Renseignements recueillis pendant la campagne de la frégate la *Flore* dans la station de l'océan Pacifique (1870-1872), par le Dr A. Fournier. — Examen critique des moyens employés pour assurer la ventilation du navire-hôpital le *Victor-Emmanuel* pendant la guerre contre les Ashantis, par l'amiral Ryder. — La chirurgie navale depuis la Révolution jusqu'en 1814, par J. Rochard.

* **Bulletin de la Réunion des officiers.** — 10 *octobre.* Gouvernail Gampel. = 31 *octobre.* Importance stratégique des ports militaires du canal britannique. = 7 *novembre.* Des torpilles et des bateaux-mines comme moyens de combat, etc.

* **Bulletin de la Société d'acclimatation.** — *Août.* Note sur les animaux et les plantes utiles du cap de Bonne-Espérance, par R. Trimen, etc.

* **Bulletin de la Société de géographie.** — *Août.* Voyage de Dournaux Dupéré au Sahara, rédigé d'après son journal et ses notes, par H. Daveyrier. (Carte.) — Voyage de l'abbé A. David dans la Chine occidentale. — Projet de canal interocéanique à travers l'isthme de Darien, par L. de Puydt, etc.

Bulletin officiel de la marine. — *N° 38.* Décret relatif aux droits de pilotage de la station intérieure de la Charente, à Rochefort. — Nouvelles dispositions complétant les prescriptions de la circulaire du 10 juillet 1874, relative à la délivrance des certificats de bonne conduite. — Embarquement des

maîtres sur les corvettes du type *Cosmao*. — Suppléments de salaires alloués aux agents du personnel-ouvrier de l'établissement d'Indret, détachés pour le montage des appareils. — Les notes inscrites sur la feuille individuelle du modèle annexé à la circulaire du 11 septembre 1871, pour les officiers d'infanterie de marine, doivent être toujours signées de ceux qui les donnent. — Adoptions de nouvelles boîtes et brosses à graisse à l'usage de l'infanterie et de l'artillerie de la marine. — De la surveillance des pilotes et de l'exercice de la police du pilotage par les officiers et les maîtres de port. — Décret autorisant le report à l'exercice 1874 d'une somme de 3,029,000 francs non employée en 1873 sur le budget spécial de l'emprunt de 429 millions. Modifications apportées à la *Nomenclature générale des imprimés*. — Décret modifiant le Code d'instruction criminelle de l'Inde. — Décret modifiant l'organisation judiciaire de Saint-Pierre et Miquelon. = N° 39. Décret nommant le commandant de la marine membre du conseil privé en Cochinchine. — Envoi des états de développement des dépenses de l'exercice 1874. — Navires du commerce. Modifications à la composition du coffre à médicaments. Coffres à médicaments à embarquer sur les navires qui se rendent à Saint-Louis (Sénégal) et à Gorée. — Publication d'une nouvelle feuille d'armement pour le magasinier. — *Erratum*. Organisation des bureaux des réservistes. — Addition apportée au règlement d'armement de 1862. — Un manuel du Gabier va être mis en service dans la flotte. Recommandations. — Officiers du corps de santé appelés à servir temporairement dans les ports de Cherbourg et de Lorient. — L'état des fonds de masse individuelle versée ou en dépôt dans les caisses du Trésor public pour le compte des corps de troupes de la marine, devra être de nouveau fourni à la fin de chaque trimestre. — Envoi de la nomenclature des dépenses de l'exercice 1875. — Destination à donner au fonds de masse des militaires d'infanterie et d'artillerie de la marine passant dans la gendarmerie coloniale. — *La Lionne* est rattachée au type *Gladiateur*, sauf les modifications motivées par la disposition de sa mâture et la force nominale de sa machine. = N° 40. Les notes semestrielles des officiers d'infanterie de marine seront désormais envoyées au ministre. — Répartition des frais d'employés dans le service de l'inspection. — Interdiction de porter l'uniforme, aux officiers des corps de troupe de la marine en non-activité par suspension ou retrait d'emploi. — Notification de franchises postales accordées aux officiers et agents attachés au service des bois de marine ainsi qu'à ceux qui sont préposés à la recette et à la surveillance des travaux pour la marine.

* **Comptes rendus de l'Académie des sciences.** — 5 *octobre*. M. G. Jeannel adresse comme faisant suite à son rapport sur les stations météorologiques françaises de l'isthme de Suez, une note sur les stations de Saïgon et de Shang-Haï. — Lettre de M. A. Pomel sur la prétendue mer Saharienne. — Observations de M. Virlet d'Aoust sur l'ancienne mer intérieure du Sahara tuniso-algérien. = 12 *octobre*. Lettre de M. Faye sur les mouvements tourbillonnaires. = 19 *octobre*. Mémoire de M. Ed. Duchemin sur les expériences faites sur sa boussole circulaire à bord de l'aviso-école le *Faon* et de la frégate cuirassée la *Savoie*. = 26 *octobre*. Mémoire de M. A. Léard sur un appareil de télégraphie optique, de jour et de nuit, à l'usage des armées en campagne. = 2 *novembre*. M. F. de Lesseps rend compte du voyage d'exploration entrepris pour l'étude préliminaire du tracé général d'un chemin de fer qui ferait communiquer les chemins anglo-indiens avec les chemins russes de l'Asie. — M. de Lesseps annonce le départ pour l'Algérie du capitaine d'état-major Roudaire, afin de reconnaître s'il y a possibilité et utilité de créer la mer Saharienne. — MM. Marcel-Deprez et Sebert adressent un mémoire sur de nouveaux appareils destinés à étudier les phénomènes de combustion des poudres. — Note de M. E. Muller, à propos de la boussole circulaire de M. Duchemin, sur une lettre de La Hire, imprimée en 1687, et mentionnant la construction d'une boussole semblable, etc.

* **Contemporain (Le).** — *Octobre*. Les îles Philippines, par G. Marcel. = *Novembre*. La religion des nègres africains, en particulier des Djadjis et des Nagos, par J.-E. Bouche, etc.

* **Correspondant (Le).** — 25 *octobre*. Voyage dans l'Afrique équatoriale, par le marquis de Compiègne. = 10 *novembre*. Les naïvetés financières (compagnies d'assurances sur la vie), par A. de Courcy, etc.

* **Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris.** — *Année* 1871. Feutres servant au doublage

des navires (Peupille). — Bassin de carénage (Lumeau). — Flotteurs rendant les embarcations insubmersibles (de Amezaga). — Mélange de galipot, d'essence de goudron et de gomme laque, servant au calfatage des navires (Legrand). — Système de navires à transporter des cargaisons de liquides, en masse (Warden). — Réflecteurs de marine faits en maillechort (Dupluvinage). — Système de dock flottant, à air comprimé et à flotteurs latéraux (Janicki). — Enduit dit *mixture ferro-manganique*, servant à la conservation des carènes des navires en fer (Vian). — Moyen d'empêcher les adhérences des mollusques et herbes marines sous la carène des navires (Dubois). — Blindage folliculaire de navires (Barre). — Navires à fond plat et à quille mobile (Moody). — Pontons servant à soulever et à recevoir les vaisseaux, afin de pouvoir doubler en cuivre, faire le radoub, la peinture et les réparations de toute sorte (Turnbull). — Vernis siccatif à base d'esprit de vin et de résine, destiné à être appliqué sur les carènes des navires en fer (Mourey). — Appareil destiné à lever les navires et leur cargaison coulés en mer ou dans les fleuves (Guérin et Kenfort). — Perfectionnements dans la construction des bassins flottants (Chemallé). — Propulseur à hélice placée dans une chambre ouverte à l'avant et à l'arrière, et formée de deux parties formant un tube où l'hélice se meut (Mathias). — Propulseur circulo-rectiligne appliqué à la petite et à la grande navigation (Jobert). — Rame dite *aube-hélice* (Mathey). — Perfectionnements dans la construction des roues à palettes pour la propulsion des navires (Brown). — Système d'hélices à angle droit dans la ligne ordinaire de mouvement du navire (Johnson). — Perfectionnement et simplification dans la construction des machines à vapeur pour les bateaux à hélice (Lucovich). — Système de propulseur à tubes, pouvant s'adapter aux bateaux quel que soit leur tonnage (Chailan de Moriès). — Emploi combiné de la vapeur et de la pression atmosphérique dans la navigation (Crussard). — Perfectionnements apportés dans la propulsion des navires (Babbitt). — Système de dynamomètre applicable à l'évaluation des efforts réels produits par le propulseur des navires, ainsi qu'à l'indication de la vitesse de ces derniers à tout instant de leur parcours (de Lagillardaie). — Treuil de bout de vergue pour prendre des ris aux voiles à bord des bâtiments (Gouin). — Plombs servant à la pêche de la morue (Derien). — Ventilateur automatique, cor d'alarme et pompe pour navires (Thiers, Roddey et Parkmann). — Nouveau vêtement de sauvetage marin (Merriman). — Perfectionnements dans les bateaux propres à secourir les passagers et autres personnes dans les navires qui sombrent en mer (Harris). — Ceinture de sauvetage (Dupouy). — Perfectionnements dans les appareils de sauvetage (Macintosh). — Emploi d'une colonne d'eau dans le but de déterminer le poids d'un navire (Roff, Hoffmann et Lukey). — Perfectionnements dans les signaux de marine par éclats de lumière de différentes couleurs (Mitchell et Mayo). — Perfectionnements dans les matelas de sauvetage en mer (Birt). — Perfectionnements apportés dans les moyens de prendre des ris à la mer (Worthman). — Appareil destiné à l'extraction des vases et des sables des rivières, des ports, etc. (Bazin). — Perfectionnements dans les machines à draguer (Lutzer). — Drague portative à griffes (Reboul). — Fardier destiné à poser et transporter les machines des navires sur les quais (Languet).

* **Economiste français (L').** — 10 *octobre*. L'Orégon : son état actuel, ses ressources et son avenir. — Nouvelles du Chili. = 17 *octobre*. Nouvelles de Buenos-Ayres. — La situation de l'Inde anglaise. = 7 *novembre*. Le commerce extérieur de la France depuis 1789. — La situation de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. — Nouvelles de la Cochinchine, etc.

* **Journal de la Société de statistique de Paris.** — 1874, *mars*. Aperçu sur le mouvement de la population des colonies françaises. — Le sucre colonial. — La malle de l'Inde. — Le canal maritime de Suez. — La consommation du sucre aux Etats-Unis. = *Mai*. Les vers à soie du Japon. = *Juin*. Navigation intérieure de la France. — Recensement décennal de la Nouvelle-Galles du Sud. = *Juillet*. Des moyens propres à développer notre commerce d'exportation, par Deseilligny. = *Août*. Production, commerce et consommation du sucre dans l'Allemagne du Nord, par E. Loua. = *Octobre*. Le commerce de la France en 1873, par Ed. Morel. — Les admissions temporaires en 1873, par le même, etc.

* **Journal des sciences militaires.** — *Octobre*. Etude relative à l'exécution des manœuvres dans les corps d'armée. — Tactique de combat, par Lewal. — Des principes d'organisation des armées, par Jung. — Historique du feu de l'in-

fanterie et de son influence sur les formations tactiques et le sort des combats, par Ortus. — De la résistance de l'air au mouvement des projectiles, par Grouard. — Hygiène militaire, par le Dr Tarneau. — Remarques sur l'organisation de l'Ecole spéciale militaire.

* **Mémorial diplomatique.** — 10 *octobre*. Le conflit japonais-chinois et la politique américaine en Orient. = 17 *octobre*. Les événements de la Louisiane. — Traité d'amitié et de commerce entre le Pérou et la Chine. = 31 *octobre*. Les événements de la Confédération Argentine, etc.

* **Missions catholiques (Les).** — 9 *octobre*. Le pays des Noubas (Afrique centrale). — Les Paumotous. — Nouvelles de Bombay, de Madagascar, du Texas. = 16 *octobre*. Nouvelles d'Abyssinie. — Le Pou-Tong. — Les Noubas. — A travers l'Inde : Ceylan. = 23 *octobre*. La persécution religieuse au Tong-King. — Le Pou-Tong. — Ceylan. = 30 *octobre*. La Société des trente villes en Chine. — Le Pou-Tong. — Ceylan. = 6 *novembre*. Sierra-Leone. — Le Pou-Tong. — La rivière et le royaume de Porto-Loko (Guinée septentrionale). — Ceylan, etc.

* **Mondes (Les).** — 8 *octobre*. Passage du disque de la Lune sur la planète Vénus. — Note au sujet du plan en relief du canal maritime de Suez. = 29 *octobre et* 6 *novembre*. Le tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre. — Les Akkas, etc.

* **Moniteur scientifique.** — *Octobre*. Mémoire sur les expériences de la boussole circulaire faites à bord de l'aviso-école le *Faon* et de la frégate cuirassée la *Savoie*, par Em. Duchemin. — Sur une nouvelle classe de matières explosives, qui ne font pas explosion pendant leur fabrication, leur conservation et leur transport, etc.

* **Nature (La).** — 10 *octobre*. La terre François-Joseph, par W. de Fonvielle. — La télégraphie océanique, par Ch. Bontemps. — De l'ostréiculture en Chine, par P. Dabry de Thiersant. = 17 *octobre*. L'archipel des Viti ou Fidji, par A. de Fontpertuis. — Le bâtiment à vapeur le *Bessemer*. = 24 *octobre*. Les étoiles filantes, par Coulvier-Gravier. — L'étude de la physique de la mer, par J. Girard. — Le tunnel sous-marin entre la France et l'Angleterre, par G. Tissandier. — L'archipel des Viti ou Fidji, par A. de Fontpertuis. — La télégraphie océanique, par Ch. Bontemps. = 31 *octobre*. Nouveau moyen d'éviter l'incrustation des chaudières à vapeur, par Niaudet-Breguet. — Résultats généraux du voyage du *Challenger*. = 7 *novembre*. La commission de pêche aux Etats-Unis, par C. Wyckoff. — Les anciens oiseaux des îles Mascareignes, par E. Oustalet. — Les étoiles filantes, par C. Coulvier-Gravier. — La direction des courants généraux de l'Atlantique. — La télégraphie océanique, par Ch. Bontemps, etc.

* **Revue britannique.** — *Octobre*. Le saumon de la Grande-Bretagne et la pêche au saumon, etc.

* **Revue de France.** — *Septembre*. Trois ans au Sénégal : le Fouta et Matam, par Th. Grimal. — Chronique de la géographie et des voyages, par Richard Cortambert. — Chronique des colonies, par H. Metman. = *Octobre*. Le tonage à vapeur, par Ernouf. — Trois ans au Sénégal : l'expédition de Fouta, par Th. Grimal. — Chronique maritime, par Paul de Villeneuve, etc.

* **Revue des Deux-Mondes.** — 1er *novembre*. Les pêcheries de Terre-Neuve et les traités, par un officier de marine. = 15 *novembre*. Sébastopol et la Chersonèse : Souvenirs de voyage, par A. Rambaud. — Les découvertes maritimes et la grande Armada, par le vice-amiral Jurien de la Gravière. — Formose et l'expédition japonaise, par Ed. Planchut, etc.

* **Revue industrielle.** — 14 *octobre*. Les travaux du port de New-York. = 21 *octobre*. Poulie de levage Thomson. — Le tonnage officiel anglais et la capacité réelle des navires. — Nouvelle matière explosible. — La houille dans le bassin de la Méditerranée. = 28 *octobre*. Pompe à vapeur flottante construite par Mevryweather. — Production de la houille. = 4 *novembre*. Grappin de J.-B. Toselli. = 11 *novembre*. Chaloupe à vapeur du *Faraday*. — Eclairage électrique sous-marin dans le port de Trieste. — Canot démontable. — Nouvelle torpille, système L. Andrée, de Cronstadt, etc.

* **Revue politique.** — 17 *octobre*. L'expédition autrichienne dans les mers arctiques. = 24 *octobre*. Les nègres et les blancs aux Etats-Unis, par Léo Quesnel. — Les Hollandais à Sumatra ; la prise d'Atchin. = 31 *octobre*. L'émigration allemande et anglaise, par A. de Fontpertuis, etc.

* **Revue scientifique.** — 17 *octobre*. Le prochain passage de Vénus sur le

Soleil, par Faye. = 24 *octobre*. Retour de l'expédition autrichienne au pôle Nord, etc.

* **Science pour tous (La).** — 10 *octobre*. Aventures et chasses dans l'extrême Orient. = 17 *octobre*. Essais des fortifications cuirassées de Gibraltar. — Aventures de chasses dans l'extrême Orient. = 24 *octobre*. L'expédition du *Tegetthof*; découverte, au Nord, d'une nouvelle terre. — Nouvelle explication des Marées. = 31 *octobre*. L'expédition du *Tegetthof* dans les mers polaires. — Aventures et chasses dans l'extrême Orient. = 8 *novembre*. L'expédition du *Tegetthof* dans les mers polaires, etc.

* **Tour du monde (Le).** — *N*os 716 *à* 721. Au cœur de l'Afrique. Trois ans de voyages et d'aventures dans les régions inexplorées de l'Afrique centrale, par le Dr G. Schweinfurth (1868-1871). = *N*o 722 à 725. Le parc national des Etats-Unis, par Hayden, Doane et Langfort (1870-1872).

PUBLICATIONS

DU DÉPOT DE LA MARINE.

OUVRAGES NOUVEAUX.

* **Phares** des côtes Nord et Ouest de France et des côtes Ouest d'Espagne et de Portugal (août 1874).

* **Recherches** hydrographiques sur le régime des côtes, 1838-1858. 1er cahier. *Paris*, imp. nationale, 1 vol. in-4°, VIII-150 p. (*N*o 529).

CARTES NOUVELLES.

**N*o 3219. Carte particulière de la côte septentrionale d'Afrique, 3e feuille, partie comprise entre le cap Ferrat et la pointe Kef-el-Assfer. — *N*o 3315. Bouches de l'Escaut et de la Meuse, 1re feuille; entrées de l'Escaut (mer du Nord). — *N*o 3328. Bouches de l'Escaut et de la Meuse, 3e feuille (mer du Nord); chenaux d'Anvers, de Villemstadt et de Bergen-op-Zoom. — *N*o 3330. Port Morant (île de la Jamaïque, Antilles). — *N*o 3332. Plan des îles Habibas (Algérie). — *N*o 3334. Carte de l'île de la Galite (côte septentrionale d'Afrique). — *N*o 3338. Port de Sawakin ou Souakin (mer Rouge). — *N*o 3339. Mouillage des îles Safajah et port de Massoua (mer Rouge). — *N*o 3340. Plan du golfe de Foz, du port de Bouc et du canal Saint-Louis. — *N*o 3345. Côte et port de Zanzibar (côte orientale d'Afrique). — *N*o 3346. Plans dans la mer Rouge. Koz Dhul Lawa; Koz Shina'h; île Disel, baie du Village. — *N*o 3347. Plans dans la mer Rouge. Port de Tor ou Tur; Sherm Wej'h; îles Frères. — *N*o 3121. Amérique septentrionale. Baie de Narragansett. — *N*o 3131. Skagerak. Entrée du fjord de Christiania et côte Ouest de Suède, de Jomfrujand à Winga. — *N*o 3320. Baie de Sainte-Geneviève (côte N.-O. de Terre-Neuve). — *N*o 3331. Ile de Sable (côte orientale, Amérique septentrionale). — *N*o 3333. Plan des baies de Philippeville et Stora (Algérie). — *N*o 3355. Côtes orientales des Etats-Unis, de Portland au cap Cod. — *N*o 3356. Anse de Petitpas, dans la rivière Humber (côte Ouest de Terre-Neuve). — *N*o 3359. Plan du groupe d'îles de l'Harima-Nada (Japon, mer Intérieure).

CARTES CORRIGÉES.

* *N*o 989. Plan des mouillages de la partie Sud de Nossi-Bé, situés à la côte N.-O. de Madagascar. — *N*o 2007. Ile Palawan (mer de Chine). — *N*o 2367. Carte de la mer du Nord et des côtes des îles Britanniques. — *N*o 2410. Rade des Dunes (côte S.-E. d'Angleterre). — *N*o 2427. Irlande (côte Sud), de Kinsale-Head à Carnsore-Point. — *N*o 2620. Ecosse (côte Est), de Bell-Rock à Kinnaird-Head. — *N*o 2907. Côtes de Prusse et de Hollande, partie comprise entre l'île Ameland et l'entrée de la Jade. — *N*o 2927. Embouchures de la Jade, du Weser, de l'Elbe et de l'Eider. — *N*o 3247. Australie (côte Est), 6e feuille, partie comprise entre l'île Lady Elliot et la baie Moreton. — *N*o 210. Côte méridionale d'Espagne, depuis la tour de Belerma jusqu'à celle de las Sentinas. Mouillage de Roquetas. Mouillage d'Alméria. Mouillage de San-Francisco-de-Paula ou Corraletes. — *N*o 211. Plans de l'anse Saint-Joseph et du port Génois. Anse de los Escuellos ou Mahomet-Arraez. Port San-Pedro, à l'Est du cap de Gate. Mouillage de la Carbonera. — *N*o 264. Plan du golfe de Palerme et de ses environs. — *N*o 693. Plan du canal Saint-Georges. Port Hunter (île du Duc d'York). — *N*o 766. Carte particulière de la Nouvelle-Guinée. — *N*o 837. Carte réduite de l'Islande et des îles Feroë. — *N*o 912. Plan de la baie de Bel-Sond, au Spitzberg. Carte générale du Spitzberg. — *N*o 957. Carte des côtes orientales de Chine. — *N*o 1721. Carte de la côte occidentale d'Afrique, partie comprise entre le fleuve Niger et le cap Sainte-Catherine. — *N*o 1751. Carte de la côte orientale d'Afrique, de la pointe

Caldeira au cap Corrientes. — *N°* 2474. Carte des côtes méridionales de France, partie comprise entre Cette et Marseille. — *N°* 2596. Golfe de Riga (Baltique). — *N°* 2903. Japon. Détroit de Simonoseki. Entrée occidentale de Seto-Uchi (mer Intérieure). — *N°* 2906. Zuyderzée. — *N°* 2983. Japon. Atterrages et entrée occidentale du Seto-Uchi (mer Intérieure). Détroit de Simonoseki. — *N°* 3104. Plans à la côte Ouest de l'Hindoustan: baie Boria et entrée de la rivière Zighur; rade d'Aguada et baie Colla.

OUVRAGES ANGLAIS.

Forbes (Georges).—The transit of Venus. (illustr). *London*, Macmillan. Post in-8°, 99 p., 4 fr. 35 c.

Lillie (A.). — The railway fortress. *London*, W. Mitchell. Fcap. In-8°, 3 fr. 10 c.

Owen (Capt. J. F.). — Compound guns, many-barrelled riffle batteries, machine guns, or mitrailleurs. *London*, W. Mitchell. Port. In-8°, 3 fr. 10 c.

Thearle (Samuel J. P.). — Naval architecture: An elementary treatise on laying-off wood and iron ships. Vol. 2. Plates. *London*, Collins. In-8°, 2 fr. 50 c.

Tables for screw-cuttiny. By H. L. *London*, Spon. In-8°, id., 1 fr. 25 c.

The franco-german ward, 1870-1871. Part 1, sec. 1. *Government publication*, 8 fr. 10 c.

Quarterly weather report of the meteorological office. Part 4. Oct. to Déc. 1871, 6 fr. 25 c.

— Part 1. January to march, 1873, 6 fr. 25 c.

— Part 2. April to june, 1873, 6 fr. 25 c. (*Government publication.*)

Report on weather telegraphy and storm warnings, presented to the meteorological congress, Vienna, 1874. 60 c. (*Government publication.*)

DOCUMENTS PARLEMENTAIRES.

★ **Chain cables.** — Report of committee on the efficiency of the present tests for chain cables and anchors, and as to the satisfactory character of the regulations under which they are applied. With index, 2 fr. 15 c.

Explosive substances. — Report of committee on with evidence, 5 fr. 20 c.

Information for emigrants to the british colonies, 20 c. (*Publication du gouvernement.*)

Martini. — Reports and papers relating to the Martini-Henry Rifle, 1 franc.

Suez canal. — Papers respecting the international congress at Constantinople, 4 fr. 55 c.

PÉRIODIQUES ANGLAIS.

★ **Broad arrow.** — *N°* 325. Petites guerres. — Mouvement de la flotte du Canal. — Une visite à la *Devastation*. — Les cuirassés *Superb* et *Temeraire*. — Lancement d'une frégate allemande. = *N°* 326. — Emploi des mitrailleuses dans les forteresses. — Mouvement de la flotte du Canal à Scarborough. — Les chantiers de Chatham, etc.= *N°* 327. L'Allemagne considérée comme puissance navale. — Les expériences de torpilles de l'*Oberon*. — La discipline à bord des *Troopships*. — Le collége naval de Portsmouth. — Le collége naval de Greenwich. — Inspection des câbles — chaînes de la marine royale. = *N°* 328. Torpilles. — Torpilles offensives, etc. = *N°* 329. Des collisions dans le Canal. — Le musée naval à Greenwich. — La marine japonaise. — La marine allemande. — Expériences de torpilles. — La *Devastation* dans la baie de Biscaye, etc. = *N°* 330. Armement des navires non-cuirassés. — Le canon de 80 tonnes. — Le canon Macombie. — La marine américaine, etc. = *N°* 331. Les forces coloniales. — Des effets de la glace et de la neige sur l'artillerie et les fusils rayés, etc.

★ **Engineer.** — *N°* 980. Législation pour les agents explosifs. — Poudre à canon. — Expériences de torpilles. — Steamers à petit tirant d'eau, etc. = *N°* 981. Les canons du *Thunderer*. — Machines *Compound*. — Le navire *Bessemer*. — La théorie des machines à air et à vapeur combinés, etc.= *N°* 982. La législation des explosifs (*suite*). — Le port de Narbonne, etc.

★ **Engineering.** — *N°* 456. L'emploi des gros canons. — Le navire à hélice belge *Ferdinand Vandertaelen*, etc. = *N°* 457. De la condensation dans les cylindres. — Le *Bessemer*. — Expériences de torpilles. — Machines *Compound* et machines simples, etc. = *N°* 458. — Les docks de Middlesbrough. — Les chaudières dans la marine royale. — Le salon *Bessemer*, etc. = *N°* 459. Les docks de Middlesbrough. — Le câble sous-marin des Etats-Unis. — La

port de Bombay. — Le procédé *Bessemer*, etc. = *N°* 461. La corrosion des chaudières. — Ponts à arches droites, etc.

* **Iron.**—*N°* 91. Agents explosifs, etc. = *N°* 93. Industries du fer et de l'acier aux Etats-Unis. — Radeau de Hurst. — Nouveaux bronzes-phosphoreux, etc. = *N°* 94. Les ressources minérales de l'Australie (*suite*). — Industrie du fer et de l'acier aux Etats-Unis, etc

* **Journal of the society of arts.**— *N°* 1144. L'acide carbonique considéré comme moteur. — Les thés de l'Inde, etc.

* **Navy (The).**—*N°* 10. Naufrage du *British-Admiral*. — Le navire-école de Bristol : le *Formidable*. — La perte du *Conqueror*. — Le *Conqueror*, etc. = *N°* 11. La règle de route à la mer. — Le *Raleigh*. — La colonne d'eau propulseur de Williams. — Affût Moncrieff. — Les navires de guerre et leur armement. — Collisions à la mer, etc. = *N°* 12. Nos cuirassés et leur stabilité. — Navigation à vapeur sur l'Océan. — La règle de route à la mer (*suite*). — Navires de guerre et leur armement (*suite*). — Lancement du *Rower*, etc. = *N°* 13. Poissons, pêches et pêcheurs de la haute-mer. — La colonne d'eau propulseur de Williams (*suite*). — Perte de l'*Atlantique*. — L'*Independencia*. — Le navire *Bessemer*. — Collisions à la mer. — Navires de guerre et leur armement, etc. (*suite*). = *N°* 14. Manipulation des torpilles. — Un nouveau cuirassé chilien. — Navires de guerre et leur armement (*suite*), etc. = *N°* 15. Le *Raleigh*. — Lancement de la canonnière *Contest*. — Cuirassés anglais et français. — Essais du *Raleigh*. — Marins incapables et navires impropres à la navigation. — La croisière du *Challenger*. — Navires de guerre et leur armement (*suite*), etc. = *N°* 16. La guerre navale dans l'avenir. — La canonnière *Contest*. — La marine marchande et la chambre de commerce. — Sondages dans le Pacifique. — L'*Egmont*. — Navires de guerre et leur armement (*suite*), etc. = *N°* 17. Navires et batteries cuirassées pour la marine royale. — Lancement du *Deutschland* — Expériences de torpilles. — L'institut des architectes navals. — Navires de guerre et leur armement (*suite*). — La canonnière allemande *Albatross*, etc. = *N°* 18. Le *Raleigh*. — Lancement du *Sapphire*. — Lancement du *Bessemer*. — Lancement du *Frédérick-le-Grand*. — La *Devastation*. — Les navires de guerre et leur armement (*suite*), etc. = *N°* 19. La règle de route à la mer. — La guerre de torpille. — La torpille poisson. — Lancement du *Diamond*. — L'*Inconstant* et le *Raleigh*, etc. = *N°* 20. Navires de guerre et leur armement (*suite*). — La chambre de commerce. — Les navires et les marins. — Un nouveau signal de brume, etc.

OUVRAGE ET PÉRIODIQUES ALLEMANDS.

Waxel (Platon de). — L'armée d'invasion et la population ; leurs rapports pendant la guerre, étudiés au point de vue du droit des gens. *Leipzig*, Krueger.

* **Allgemeine Militaer Zeitung.**— *N°* 37. L'artillerie de Philippe le Magnanime. — L'effet des armes en campagne. — Une visite sur les champs de bataille de Wissembourg et de Wœrth. = *N°* 38. L'artillerie de Philippe le Magnanime. — L'effet des armes en campagne. — Lettres militaires de l'Alsace-Lorraine. — La réforme militaire en Russie. = *N°* 39. L'artillerie de Philippe le Magnanime. — De la barbarie des troupes allemandes pendant la guerre de 1870-1871. — Lettres militaires de l'Alsace-Lorraine. — La commission militaire au parlement allemand. = *N°* 40. L'artillerie de Philippe le Magnanime. — Les manœuvres de l'armée bavaroise. — La commission militaire au parlement allemand.

* **Archiv für die Artillerie und Ingenieur Offiziere.** — *N°* 2. L'effet du tir des batteries allemandes contre les fortifications de Paris en 1870-1871. — Construction des sections coniques. — Un rapport français sur les combats d'artillerie pendant le siége de Paris. — La flotte cuirassée (Traduit de la *Revue maritime*) (*suite*).

* **Hansa.** — *N°* 21. Les voyages futurs au pôle arctique. — Nouvelle école de navigation à Papenbourg. — Les passages à Saint-Hélène. — Observations sur le climat de Hakodadi, etc. = *N°* 22. Les phares de la Galle du Sud. — La pêche du hareng. — Observations sur les côtes de la Chine. — Le réforme de l'administration maritime à Trieste. — Cas de collision. — Le thermomètre de sondage de Negretti et Zambra. —Voyage de Shanghaï à Hakodadi et retour. — Le cyclone du 6-8 septembre 1874, etc.

* **Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.** — *N°* 37. Instructions tactiques pour l'armée du Rhin en 1870. — La prise de Châteaudun,

en octobre 1870. — L'introduction des télégraphes dans l'infanterie et leur emploi dans les avant-postes en campagne, etc.

* **Marine Verordnungs Blatt.**—*N°* 19. Indication des instruments nautiques et autres que doivent posséder les bateaux-école pour les cadets de marine. — Suppression des copies du livre de loch. — Volontaires dans la section des mousses. = *N°* 20. Insignes des musiciens des divisions de matelots. — Insignes des maîtres d'exercice et des chefs de pièce. — Liquidation de la solde d'enseignement à bord des navires de cadets. — Etablissement d'une station électro-sémaphorique et télégraphique à Hanstholm (Jutland). — Instruction complémentaire sur l'emploi des munitions d'exercice à bord des navires de guerre et des transports. = *N°* 21. Pouvoirs de commandant d'un régiment donnés au commandant du *Nautilus* et de l'*Albatross* pendant sa mission. — L'administration de l'assurance sur la vie pour l'armée et la marine, etc.

* **Militaer Wochenblatt.**— *N°* 79. L'exécution de la nouvelle loi française sur le recrutement en 1873. = *N°* 80. Les manœuvres d'été de l'armée italienne. — Un appareil de guerre pour les grandes batailles et pour les plus petits combats. — Le service des avant-postes. — Le nouveau canon de l'artillerie de campagne autrichienne. = *N°* 81. Les manœuvres de troupes en Hollande en 1874. = *N°* 82. L'exécution de la nouvelle loi française sur le recrutement en 1873. — Simplification du commandement dans l'armée française. = *N°* 83. Observations sur l'article du n° 17. — Les fortifications du Nord-Est de la France. = *N°* 84. L'alimentation du soldat. — Le suicide dans l'armée anglaise. = *N°* 85. Rapport de santé statistique sur la marine allemande pour la période du 1er juillet 1873 au 31 mars 1874. — L'alimentation du soldat. = *N°* 86-87. Livre sur l'enseignement de la tactique. = *N°* 88. Les manœuvres des troupes roumaines. — La fortification à fossés secs.

* **Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt.** — *N°* 9. Carte de l'île Haïti. — Les Baghirmis. — Voyage de Kiwa au fort Kasale sur le sir Daria. — La route du Saint-Gothard. — Les sources de naphte près de Mendeli dans l'Irak-Arabi. — La propagation géographique de la lumière polaire, etc.

* **Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.** — *N°* 1. Au sujet d'une représentation conforme de la terre d'après la projection épicycloïdique. — Agostino Codazzi. — L'histoire des Baghirmis, etc. = *N°* 2. L'histoire des Baghirmis. — Burmah, etc. = *N°* 3. Voyages du Dr Buchholz. — Le Meissner près de Cassel. — Le chemin de fer du Pérou méridional de Mollendo au lac Titi-Caca. — Divisions de la province Rio-Grande-do-Sul (Brésil), etc.

PÉRIODIQUES AUTRICHIENS.

* **Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens.** — *N°* 10. Le retour de l'expédition autrichienne du pôle Nord. — Un cyclone dans l'océan Indien (mars 1874). — La chauffe du gaz oxyde des charbons pour chaudières. — Les yachts anglais. — La *Tuscarora*. — La lumière d'argent. — Le propulseur Hirsch. — La navigation de la Manche. — Les usines d'acier d'Obuchoff près de Saint-Pétersbourg. — Le jecteur de cendres par Kobozoff. — Les navires cuirassés, etc.

* **Mittheilungen über Gegenstaende des Artillerie und Genie Wesens.** — *N°* 10. Recherches sur l'huile explosive et la poudre de nitroglycérine. — Quelques démolitions de tunnels et de ponts dans la guerre franco-allemande. — Expériences de la demi-batterie de 8 et 7 centimètres au Steinfeld. — L'importance des forces militaires à l'Exposition universelle de Vienne, etc.

* **Oesterreichische-Ungarische Militaerische Blaetter.** — *N°* 4. Des moyens d'obtenir un nombre plus grand d'officiers et de diminuer le nombreux état-major. — L'organisation de l'état-major général. — Observations d'un touriste militaire ayant assisté aux manœuvres de Brandeis. — Notre service d'éducation militaire.

* **Organ des Wiener militaer wissenschaftlichen Vereines.** — *N°* 2. L'importance de la langue française dans l'armée autrichienne. — Le nouveau fusil de l'armée allemande. — Rêveries d'un ancien officier sur l'esprit du corps d'officiers de l'Autriche. — De l'utilité du jeu de la guerre, etc.

* **Streffleurs œsterreichische militaerische Zeitschrift.** — *N°* 9. La mesure des distances de l'artillerie de campagne. — Conclusions sur la comparaison de la marche d'une division de l'armée autrichienne et allemande.

— L'état sanitaire de l'armée autrichienne en 1870. — Inventions de canons, etc.

PÉRIODIQUES ITALIENS.

* **Bollettino della Societa geographica italiana.** — *Août-septembre-octobre*. Lettre de O. Beccari sur les Célèbes. — Le Japon. — Les îles Acdaman. — Le nouveau Mexique. — Exploration scientifique de la Nouvelle-Calédonie. — L'expédition autrichienne au pôle Nord. — Une nouvelle route de Bombay à Aden pendant la période des moussons sud-ouest. — Exploration française du Maroc. —fExpédition de l'Ogowai. — Expédition rançaise de la Terre de Feu, etc.

* **Rivista marittima.** —*Octobre*. De Amapala à Callao. — Notions préliminaires pour un Traité sur la construction des ports dans la Méditerranée. — Appendice à la théorie des lignes d'eau de M. Russell. — Administration et comptabilité de la marine anglaise; traduit de la *Revue maritime*. — La société italienne de secours aux naufragés. — Ecole de tir d'artillerie. — La marine espagnole et les pirates des îles de Sulu. — La marine marchande de la France. — Machine automotrice Toselli. — Communications télégraphiques. — Le Lloyd italien. — Les marées des Etats-Unis. — Préservation sur des navires de construction composite; traduit de la *Revue maritime*. — Le *Crocodile*, canonnière française; traduit de la *Revue maritime*. — Route à travers l'Europe et la Nouvelle-Calédonie; traduit de la *Revue maritime*. — Les croiseurs rapides de la France. — Epreuve de la *Devastation*. — La marine militaire du Danemark en 1872 et 1873; traduit de la *Revue maritime*. —Budget de la marine danoise pour les années 1871-1872-1873-1874; traduit de la *Revue maritime*. —Budget de la marine espagnole de 1849 à 1873; traduit de la *Revue maritime*. — Marine militaire espagnole; traduit de la *Revue maritime*. — Budget de la marine russe pour 1874; traduit de la *Revue maritime*, etc.

OUVRAGE ET PÉRIODIQUE ESPAGNOLS.

* **Mémoire** sur le progrès des travaux du port de Barcelone de 1873 à 1874. *Barcelone*, 1874. In-8°.

* **Boletin official del ministerio de ultramar.** — *N*os 23, 24, 25. Lois, décrets, etc., relatifs aux colonies. — Description des îles Mariannes.

PÉRIODIQUES AMÉRICAINS.

* **American Journal.**—*N*° 46. Cinquième rapport annuel sur l'exploitation géologique d'Indiana, etc.

* **Army and navy journal.**—*N*° 579. Les leçons militaires de la guerre, etc. = *N*° 580. Puissance navale de l'Angleterre. — Le navire *Bessemer*. — Le successeur de la vapeur, etc. = *N*° 581. Torpilles et cuirassés, etc. = *N*° 582. La guerre de torpille au Paraguay. — Sondages en haute mer. — Le *Superb* et le *Temeraire*, etc.

* **Scientific american.**—*N*° 15. Nouveau yacht pour le Khédive, etc. = *N*° 16. Mesurage d'une hélice. — Nouveau et puissant cuirassé, etc. = *N*° 17. Le télégraphe de l'océan Pacifique. — La marine allemande, etc. = *N*° 18. Distillation de l'eau de mer. — Les paquebots de la Manche, etc.

TABLE DES MATIÈRES

PUBLIÉES

DANS LE TOME XLIII DE LA REVUE MARITIME ET COLONIALE.

(Octobre, Novembre et Décembre 1874.)

A

Abordages. Les règles de la route à la mer, 592. — Le moniteur des abordages, 593. — Les routes en pleine mer, 983.
Acier brûlé. (Restauration de l'), 999.
Affaire (L') du *Virginius*; par *H. de Bizemont*, lieutenant de vaisseau, 754.
Alger (D') à Tripoli. Mission de l'aviso le *Kléber*, par M. *H. Sevestre*, aide-commissaire de la marine, 685.
Algérie (Navigation de l') en 1871, 967.
Amarrage (L') métallique *Méhu* pour les bas furins et étais de navires. 876.
Amélioration de la solde des sous-officiers des troupes de la marine, 201.
Annexion (L') des îles Fidji à l'Angleterre, par M. *T. Aube*, capitaine de vaisseau, 383.
Armement (L') des navires de guerre en Angleterre, 314.
Armes (Les) maritimes et leur emploi, 524.
Arsenal (L') chinois de Kao-Chang-Miao, 962.
Artillerie. Sur la probabilité du tir et la méthode des moindres carrés (*fin*), 131. — Le canon, l'éperon et la torpille, 306. — Essais de l'artillerie du *Suffren*, frégate cuirassée et du *Boursaint*, aviso à hélice français, 367, 377. — Les armes maritimes et leur emploi, 524. — Du chargement des canons par la bouche et par la culasse, 606. — Affût Moncrieff, 610. — Du tir convergent, 611. — Expériences comparatives sur la pénétration des projectiles en acier et en fonte dure dans une muraille cuirassée, 612. — Du mouvement des projectiles, 613. — Batteries blindées pour la défense des côtes et des forteresses allemandes, 615. — L'artillerie anglaise, 935. — L'artillerie *Withworth*, 940. — Le canon de côte italien et la fonderie de Turin, 841. — Tir des canons au moyen d'un appareil électrique, 947.

Aschantis. (Pertes de l'armée anglaise dans la guerre des), 627.
Assistance (*L'*), transport anglais, 871.
Astronomie. Remarques sur la construction des sextants, 323. — Les étoiles filantes, 392, 772. — De l'usage des instruments d'optique, 632. — Etude sur la théorie des erreurs du sextant, 723. — Corrections du théodolite, 985.
Aube (*T.*), capitaine de vaisseau. L'annexion des îles Fidji à l'Angleterre, 383.
Aubert (*J.*). La marine du Portugal, 281. — Budget de la marine du Portugal, 283. — La marine militaire de la Grèce et son budget de 1843 à 1873, 569. — La marine militaire de la Suède et son budget, 959. — La marine militaire de la Norwége et son budget, 960.
Avrainville (*A. d'*) Quelques palmiers de la Guyane; analyse de l'anglais, 463.

B

Bateau de sauvetage à vapeur, 601. — Bateau-porte, 891.
Batteries blindées pour la défense des côtes et des forteresses allemandes, 615.
Baudens (*G.*). Remarques sur Formose et sur ses produits; analyse de l'américain, 84.
Baule (*A.*), lieutenant de vaisseau. Réparations de l'*Eurydice*, transport français, 874.
Beaudemoulin, ingénieur des ponts et chaussées. Sur une propriété du sable et sur ses applications, 332.
Beaumont. (Le fusil transformé au système de) par M. *H. Macé*, enseigne de vaisseau, 98.
Berthon (*E.-L.*). Le loch hydrostatique, 327.
Bessemer (Le). Navire pour la traversée de la Manche : Son lancement, 538.
Besson (*L.*), lieutenant de vaisseau. Etude sur la théorie des erreurs du sextant, 723. — Note sur l'extinction des incendies à terre, 892; analyses de l'italien.
Bibliographie maritime et coloniale, 353, 662, 000.
Bizemont (*H. de*) lieutenant de vaisseau. Le canal de l'Océan atlantique au Pacifique, 5, 427. — L'armement des navires de guerre, en Angleterre, 314.—Lancement du navire *Bessemer*, 538. — Le *Sapphire*, corvette anglaise, 545.— L'affaire du *Virginius*, 754. — Le *Diamond* et l'*Assistance*, corvette et transport anglais, 871. — Les torpilles dans la guerre du Paraguay, 958. — Les routes en pleine mer, 983; analyses de l'anglais et de l'américain,
Board of Trade (*Le*), 574.
Bonnefin (*Ch.*), lieutenant de vaisseau. Les Nouvelles-Hébrides et le groupe des Santa-Cruz; traduction de l'anglais, 495.
Borussia (Le) frégate cuirassée allemande. Voyez *Preussen*.
Boskcomb (*W.-B.*), professeur d'architecture navale anglais. Construction et emploi des bateaux-porte, 891.
Boucher (*R.*), lieutenant de vaisseau, Mémoire sur un évolueur hydraulique, 822.
Boursaint (Essais du) aviso à hélice français, 374.
Brent, capitaine de frégate de la marine anglaise. La réserve navale en Angleterre, 279.
Brésil. (Les colonies allemandes du), 340.
Briot (*L.*), capitaine de vaisseau. Le canon de côte italien et la fonderie de Turin, analyse de l'italien, 841.

Britannia (Le), navire-école anglais, 571. — Distribution des prix à bord du *Britannia*, 572.
Budget de la marine anglaise. Dépenses de 1870 à 1874, 262.
Budget de la marine et des colonies françaises. Discussion à l'Assemblée nationale du budget de 1875, 153. — Compte de liquidation pour l'exercice 1875, 200. — Amélioration de la solde des sous-officiers des troupes de la marine, 201.
Budget de la marine des États-Unis pour 1874-1875, 553.
Budget de la marine militaire de la Grèce de 1843 à 1873, 569.
Budget de la marine de Norwège, 960.
Budget de la marine du Portugal de 1865 à 1871, 282.
Budget de la marine de la Suède, 959.

C

Cabotage. Tableau général du mouvement du cabotage en 1871, 634; — en 1872, 962.
Californie. (Renseignements commerciaux sur la), 639.
Campbell (Lieutenant *C.*) de la marine anglaise. Le canon, l'éperon et la torpille, 306.
Canal (Le) de l'océan Atlantique au Pacifique; analyse de l'américain, par M. *H. de Bizemont*, lieutenant de vaisseau, 5, 427.
Canon (Le), l'éperon et la torpille; analyse de l'anglais, par M. *Domézon*, capitaine de frégate, 306.
Capponi. (Nettoyage des carènes des navires à flot par le système), 882.
Catteloup, enseigne de vaisseau. Notes sur le Gabon, 970.
Cave (*P.*), lieutenant de vaisseau. La réserve navale en Angleterre, 279. — L'appareil *Prideaux*, 304. — Discussion à la Chambre des communes sur les colonies de la Côte-d'Or, 336. — Lancement du *Rover*, corvette anglaise, 534. — Essais du *Raleigh*, frégate anglaise, 535. — Echouage du *Narcissus* et de l'*Endymion*, de la marine royale anglaise, 545. — Détails sur la perte de la *Niobe*, corvette anglaise, 546. — Les croiseurs prussiens, 552.— Le *Britannia*, navire-école anglais, 571. — Distribution des prix à bord du *Britannia*, 572. — Le *Board of trade*, 574. — Ventilation des navires, 603. — Destruction des navires coulés sur les côtes d'Angleterre, 606. — Affût *Moncrieff*, 610. — Pertes de l'armée anglaise dans la guerre des Aschantis, 627.
Chargement (Du) des canons par la bouche et par la culasse, 606.
Chronique maritime et coloniale, 262, 523, 870.
Circulaire de l'Amirauté anglaise sur la conduite des machines et des chaudières marines, 924.
Classification (De la) des navires, 577.
Collinson, major-général de l'armée anglaise. Importance stratégique des ports militaires anglais, 270.
Colonies (Les) allemandes du Brésil (*fin*), 340.
Colonies anglaises. Discussion à la Chambre des communes sur les colonies de la Côte-d'Or, 336.—Annexion des îles Fidji à l'Angleterre, 383. — Pertes de l'armée anglaise dans la guerre des Aschantis, 627.
Colonies françaises. Quelques palmiers de la Guyane, 463. — Note sur le Gabon, 970. — Notes sur les Tuamotous, 978.

Commerce. Le Commerce européen à la côte occidentale d'Afrique, 225. — Tableau du cabotage pour 1871, 634 ; —pour 1872, 962.—Renseignements commerciaux sur la Californie, 639.

Compte de liquidation pour l'exercice 1875 (Marine et colonies), 200.

Compte rendu des travaux de la commission de surveillance de l'exposition permanente des colonies en août, septembre et octobre 1874, 655, 1000.

Comptes rendus analytiques, 352, 659.

Considérations sur les tactiques navales; analyse de l'anglais par MM. *J. Lecompte* et *V. Imhoff*, enseignes de vaisseau, 106.

Construction navale. Les croiseurs (*fin*), 29. — Sur le tirant d'eau en charge des navires à vapeur, 202. — Nouveau programme de la flotte (*fin*), 239. — Essais du yacht anglais l'*Osborne*, 287. — Expérience de résistance du *Grey-Hound*, sloop anglais à hélice, 290. — Proposition pour la construction des navires en fer, 300. — Préservation des navires en fer, 302. — Chaloupe à vapeur pour la pose des câbles, 302. — Appareils *Prideaux* pour économiser le combustible, 304. — Renseignements sur cinq transports anglais pour l'Inde, 529. — L'*Emirghian*, yacht à vapeur du vice-roi d'Egypte, 536. — L'*Independencia*, navire cuirassé brésilien, 537. — Le navire *Bessemer*, 538. — Le *Sapphire*, corvette anglaise, 545. — Bateau de sauvetage à vapeur, 601. — Bateaux-torpilles allemands, 622. — Bateaux porte-torpilles des Etats-Unis, 952. — Enduit *Jackson* contre l'inflammabilité des bois, 625.—Construction d'un bâtiment sans membrure, 871. — Aperçu théorique sur la résistance et l'allongement des coques des navires en fer, 873. — Réparations de l'*Eurydice*, transport français, 874.— Construction et emploi des bateaux-porte, 891.—Vapeur pour la navigation des canaux, 900. — Essais du *Raleigh*, frégate à hélice anglaise, 535, 901, 903.

Conversion des mesures autrichiennes du longueur en mesures métriques, 998.

Corrections du théodolite, 885.

Cotes Est (Les). Nord-Est et Ouest de l'île de Yeso, par le commandant *H.-C. Saint-John*, de la marine royale anglaise, 73.

Courcel (*G. de*), lieutenant de vaisseau. Le *Kœnig Friedrich der Grosse*, frégate cuirassée allemande ; traduit de l'allemand, 549.

Croiseurs (Les) allemands, 552.

Croiseurs (Les). La guerre de course, par M. *P. Distère*, sous-ingénieur de la marine, (*fin*), 29.

D

Défense des côtes. La défense des côtes en Angleterre, 278. — Batteries blindées pour la défense des côtes et des forteresses allemandes, 615. — Le canon de côte italien, 841.

Delacroix (*E.*), enseigne de vaisseau. Les étoiles filantes; traduction de l'italien, 392, 772.

Delhaye, capitaine de frégate. La flotte hollandaise pendant la guerre de 1870-71, 287. — Les signaux de brume sur les côtes, 598. — Nouveau brise-lames flottant, 604 ; traductions de l'allemand et de l'anglais.

Destruction des navires coulés sur les côtes anglaises, 606.

Détails sur la perte de la *Niobe*, corvette anglaise, 546.

Deutschland (Lancement du) frégate cuirassée allemande, 546.
Devastation, navire cuirassé anglais à tourelles. Explosion de gaz dans une de ses soutes, 305.
Diamond (Le), corvette anglaise, 871.
Dislère (*P.*), sous-ingénieur de la marine. Les croiseurs. La guerre de course, (*fin*), 29.
Distribution des prix à bord du *Britannia*, navire-école anglais, 572.
Division administrative du royaume de Siam, 345.
Domézon, capitaine de frégate. Le canon, l'éperon et la torpille, 306. — Les armes maritimes et leur emploi, 524. — La marine militaire de l'Italie, 568,— — La flotte russe dans une guerre européenne, 571. — Les règles de la route à la mer, 592. — Expériences sur la pénétration des projectiles en acier et en fonte dure dans une muraille cuirassée, 612. — Conversion des mesures autrichiennes de longueur en mesures métriques, 998; analyses de l'anglais et de l'allemand.
Droit maritime international. L'affaire du *Virginius*, 754.
Duchet (*A.*), lieutenant de vaisseau. Notes sur l'île de Saghalien, 56.— Les côtes Est, N.-E. et Ouest de Yeso, 84. — Le budget de la marine des Etats-Unis, 553 ; analyses de l'anglais.
Du Potet (*H.*), capitaine au long cours. Le nettoyage des carènes des navires à flot, par le système *Capponi*, 882.

E

Echouage du *Narcissus* et de l'*Endymion*, navires de la marine royale anglaise, 545. — de la *Niobe*, corvette anglaise, 546.
Emirghian (L'), yacht à vapeur du vice-roi d'Egypte, 536.
Emploi (De l') des torpilles et de la tactique dans un combat naval ; traduction de l'autrichien, 445.
Endymion (Echouage de l'), navire de la marine royale anglaise, 545.
Essais de l'*Osborne*, yacht de S. M. britannique, 287 ; — du *Suffren*, frégate cuirassée, du *Boursaint*, aviso, et de la *Seudre*, transport à hélice français, 361; — du *Raleigh*, frégate à hélice anglaise, 535, 901, 903 ;— de l'*Emirghian*, yacht du vice-roi d'Egypte, 536;—de la soupape de sûreté *Samson* et *Parker*,623.
Etoiles (Les) filantes, par M. *V. Schiaparelli*, directeur de l'Observatoire de Brera, 392, 772.
Etude sur la théorie des erreurs du sextant, par M. *G.-B. Magnaghi*, capitaine de frégate de la marine italienne, 723.
Eurydice (L'), transport français. Ses réparations, par M. *A. Baule*, lieutenant de vaisseau, 874.
Evolueur hydraulique (Sur un), 822.
Examen des causes qui favorisent le développement de la mortalité sur mer, 628.
Expériences de torpilles faites en Angleterre sur l'*Obéron*, 800. — Expériences de torpilles à New-Port, 951.—Expériences comparatives sur la pénétration des projectiles en acier et en fonte dure dans une muraille cuirassée, 612.
Explosion de gaz dans une des soutes de la *Devastation* anglaise, 305.
Exposition des colonies. *Voy.* Compte rendu.

Exposition de Vienne. Compte rendu du *Rapport* de M. *Friedmann*, ingénieur civil autrichien sur la marine, à l'Exposition de Vienne, 352.

F

Fernando de Noronha. *Voy.* Pénitencier.
Fidji (L'annexion des îles) à l'Angleterre, 383.
Field (Appareil) pour empêcher la formation du tartre dans les chaudières, 923.
Flotte (La) hollandaise pendant la guerre 1870-71, 283.
Fontaneau, sous-agent administratif. Essais du yacht anglais l'*Osborne*, 287. — L'*Emirghian*, yacht du vice-roi d'Egypte, 536. — L'artillerie anglaise, 935 traductions de l'anglais.
Forbes. Propositions pour la construction des navires en fer, 300
Formose (Ile de). Voy. *Legendre*.
Fusil (Le) transformé au système de Beaumont, par M. *H. Macé*, 98.

G

Gabon. Voy. Colonies françaises.
Gay-Lussac (*H.*), lieutenant de vaisseau. Les colonies allemandes du Brésil (*fin*), traduction de l'anglais, 340.
Geck (*R.*), lieutenant de vaisseau. De l'emploi des torpilles et de la tactique dans un combat naval, 445. — La marine militaire de la Grèce, 570. — L'arsenal chinois de Kiao-Chang-Miao, 962; traductions de l'allemand.
Géographie physique de la mer (Programme d'instruction aux navigateurs pour l'étude de la), 786.
Géza dell' Adami, lieutenant de vaisseau de la marine autrichienne. De l'emploi des torpilles et de la tactique dans un combat naval, 445.
Gicquel des Touches (*A.*), capitaine de frégate. Sur l'état de la marine royale anglaise et sur ses dépenses de 1870 à 1874, d'après des documents anglais, 262. — Essais du *Raleigh*, frégate anglaise, 901; analyse de l'anglais.
Girard (*J.*). Programme d'instruction aux navigateurs pour l'étude de la géographie physique de la mer, 786.
Gouvernail (Manœuvre du), 878.
Grey-Hound, sloop anglais. (Expériences de résistance du), 290.
Grivel (Baron *R.*), capitaine de vaisseau. Mission militaire et nouveau programme de la flotte (*fin*), 239.

H

Hardy des Alleurs (*A.*), lieutenant de vaisseau. Lancement du *Deutschland*, frégate cuirassée allemande; traduit de l'anglais, 546.

Hélice (Nouvelle disposition d'), 906.
Hock (*J.*) de Vienne. Machine fonctionnant avec du pétrole pour combustible, 915.
Hubert (*H.*), lieutenant de vaisseau. La défense des côtes en Angleterre, 278. — Remarques sur la construction des sextants, 323. — Bateau de sauvetage à vapeur, 601 ; analyses de l'anglais et de l'allemand.
Hutchinson, consul anglais. Le commerce européen à la côte occidentale d'Afrique, 225.

I

Imhoff (*V.*), enseigne de vaisseau. Considérations sur les tactiques navales, 106 ; analyse de l'anglais.
Importance stratégique des ports militaires anglais; analyse de l'anglais par M. *H. Jouan*, capitaine de frégate, 270.
Incendies à terre (Extinction des), 892.
Inflammabilité des bois; enduit *Jackson*, 625.

J

Jackson. Son enduit contre l'inflammabilité des bois, 625.
Japon. Voy. Yeso (Ile de).
Jeffers (*W. N.*), chef du bureau de l'artillerie de la marine des États-Unis. L'armement des navires de guerre, 314.
Jersey (Le phare de), 984.
Jouan (*H.*), capitaine de frégate. Importance stratégique des ports militaires anglais, 270. — L'armement des navires de guerre, 321. — Boites-caisses pour le payement de la solde sur les navires de la marine anglaise, 627; analyses de l'anglais.
Jouffret, capitaine ds l'artillerie de terre. Sur la probabilité du tir et la méthode des moindres carrés (*fin*), 131.

K

Keraval (*L.*), capitaine de frégate. Propositions pour la construction des navires en fer, 300. — Du chargement des canons par la bouche et par la culasse, 606. — Du tir convergent, 611 ; analyses de l'anglais.
Kléber (Mission de l'aviso le) d'Alger à Tripoli, 685.
Kœnig Friedrich-der-Grosse (*Le*), frégate cuirassée allemande, 549.

L

Lagillardaie (*Jan de*), capitaine de frégate. Appareil pour le blanchissage; analyse de l'anglais, 626.

Lamy (*A.*), capitaine au long cours. Le moniteur des abordages, 593.

Lancement du *Rover*, corvette anglaise, 534. — De l'*Independencia*, navire cuirassé brésilien, 537. — Du navire *Bessemer*, 538. — Du *Deutschland*, frégate cuirassée allemande, 546.—De la *Preussen*, frégate cuirassée allemande, 548.— Du *Kœnig Friedrich der Grosse*, frégate cuirassée allemande, 549.

Laughton (*J. Knox*). Le canon, l'éperon et la torpille, 306.

Lecompte (*J.*), enseigne de vaisseau. Considération sur les tactiques navales, 106. — Le loch hydrostatique *Berthon*, 327. — De la surcharge des navires et des dangers qu'elle présente, 591. — Examen des causes qui développent la mortalité sur mer, 629. — Construction d'un bâtiment sans membrure, 871. — Aperçu théorique sur la résistance et l'allongement des coques des navires en fer, 873; analyses de l'anglais.

Legendre, consul des Etats-Unis. Remarques sur Formose et sur ses produits, 84.

Leingre. Nouvel itinéraire de Bombay à Aden, pendant la mousson de S.-O.; traduction de l'italien, 629.

Libran (*A. de*), lieutenant de vaisseau. Tir des canons à bord au moyen d'un appareil électrique; analyse de l'anglais, 947.

Loch (Le) hydrostatique *Berthon*, 327.

Lombard, lieutenant de vaisseau. Nouvelle formule sur les éléments de chauffe des chaudières, 304. — Moyen d'aveugler promptement les voies d'eau; traductions de l'italien, 596.

M

Macarof, lieutenant de la marine impériale russe. Moyen d'aveugler promptement les voies d'eau, 596.

Macé (*H.*), enseigne de vaisseau. Le fusil transformé au système de *Beaumont*, 98.

Machines. Chaloupes à vapeur pour la pose des câbles, 302. — L'appareil *Prideaux* pour économiser le combustible, etc., 304. — La machine du *Principe Amedeo*, navire cuirassé italien, 304. — Nouvelle formule sur les éléments de chauffe des chaudières, 304. — Explosion de gaz dans des soutes de la *Devastation* anglaise, 305. — Renseignements sur cinq transports anglais pour l'Inde, 529. — Soupape de sûreté *Samson* et *Parker*, 623. — Résultat du voyage du *Propontis*, 895.—Essais du *Raleigh*, frégate anglaise, 535, 901, 903.—Nouvelle disposition d'hélice, 906. — Régulateur pneumatique pour les machines marines, 908. — Nouveau moteur à vapeur *Siemens*, 912. — Machine fonctionnant avec du pétrole pour combustible, 915. — Appareil Field pour empêcher la formation du tartre dans les chaudières, 922. — Société d'assurance

contre les explosions des chaudières, 923. — Circulaire de l'Amirauté anglaise sur la conduite des machines et des chaudières marines, 924.
Magnaghi (*G. B.*), capitaine de frégate de la marine italienne. Instruments à réflexion. Etude sur la théorie des erreurs du sextant, 723.
Manœuvre du gouvernail, 878.
Marine militaire de l'Allemagne. La marine en 1874, 281, 513. — Lancement du *Deutschland*, de la *Preussen* (*ex-Borussia*), du *Kœnig Friedrich-der-Grosse*, frégates cuirassées, 546, 548, 549. — Les croiseurs prussiens, 550. — Batteries blindées pour la défense des côtes, 615. — Bateaux torpilles allemands, 624.
Marine militaire de l'Angleterre. Sur son état et ses dépenses de 1870 à 1874, 262. — Importance stratégique des ports militaires anglais, 270. — La défense des côtes en Angleterre, 278. — La réserve navale en Angleterre, 279. — Essai du yacht l'*Osborne*, 287. — Expériences de résistance du sloop *Grey-Hound*, 290. — Explosion de gaz dans une des soutes de la *Devastation*, 305. — Lancement du *Rover*, corvette, 534. — Le *Sapphire*, corvette, 545. — Détails sur la perte de la *Niobe*, corvette, 546. — La corvette *Diamond* et le transport l'*Assistance*, 871. — Essais du *Raleigh*, frégate à hélice, 535, 901, 903.
Marine militaire du Brésil. Lancement de l'*Independencia*, navire cuirassé, 537.
Marine militaire de la Chine. L'arsenal de Kao-Chang-Miao, 962.
Marine militaire de l'Egypte. L'*Emirghian*, yacht à vapeur du Khédive, 536.
Marine militaire de l'Espagne en 1874, 959.
Marine militaire des Etats-Unis. Budget de 1875, 553. — Son état en 1874, 562.
Marine militaire de la France. Essais du *Suffren*, frégate cuirassée, du *Boursaint*, aviso à hélice, et de la *Seudre*, transport à hélice, 361. — Budget pour 1875, 153. — Mission militaire et nouveau programme de la flotte (*fin*), 239.
Marine militaire de la Grèce. Son état et son budget de 1846 à 1873, 569.
Marine militaire de la Hollande. La flotte hollandaise pendant la guerre de 1870-1871, 283.
Marine militaire de l'Italie. Les machines du *Principe Amedeo* et du *Palestro*, navires cuirassés, 304. — Son état en 1874, 568. — Le canon de côte italien et la fonderie de Turin, 841.
Marine militaire du Japon, 961.
Marine (La) militaire de la Norwége et son budget, 960.
Marine militaire du Portugal. Situation de 1865 à 1871, 281. — Son budget de 1865 à 1871, 282.
Marine militaire de la Russie. La flotte russe dans une guerre européenne, 571.
Marine (La) militaire de la Suède et son budget, 959.
Mariot, lieutenant de vaisseau. Notes sur les îles Tuamotous, 978.
Markham (*A. H.*), lieutenant de la marine anglaise. Les Nouvelles-Hébrides et le groupe des Santa-Cruz, 495.
Marraud (*L.*), lieutenant de vaisseau. Expériences de résistance du *Grey-Houna*, analyse de l'anglais, 290.
Maupeou (*L. de*), sous-ingénieur de la marine. Manœuvre du gouvernail, 878. — Construction et usage des bateaux-porte, 891 ; analyses de l'anglais.
Mémoire sur un évolueur hydraulique, par M. *R. Boucher*, lieutenant de vaisseau, 822.
Mission militaire et nouveau programme de la flotte (*fin*), par M. le baron *R. Grivel*, capitaine de vaisseau, 239.
Moncrieff (L'affût), 610.
Moniteur (Le) des abordages, par M. *Lamy*, capitaine au long cours, 593.

Morgan (Le major) de l'artillerie anglaise. Du chargement des canons par la bouche et par la culasse, 606.
Moteur à vapeur nouveau de M. *Siemens*, 912.
Moyen d'aveugler promptement les voies d'eau, 596.
Mulhall (*M. G.*). Les colonies allemandes du Brésil (*fin*), 361.

N

Narcissus (Echouage du) de la marine royale anglaise, 545.
Navigation. Nouvel itinéraire de Bombay à Aden pendant la mousson de S.-O., 629. — Navigation de l'Algérie en 1871, 967.
Nettoyage des carènes des navires à flot (système Capponi), par M. *H. Du Potet*, capitaine au long cours, 882.
Niobe (Perte de la), corvette anglaise, 546.
Noël (Le commander *Gerard H. U.*) de la marine anglaise. Le canon, l'éperon et la torpille, 306.
Note sur l'extinction des incendies à terre, 892.
Notes sur l'île de Saghalien, 56; traduction de l'anglais, par MM. *A. Serpette* et *A. Duchet*, lieutenants de vaisseau.
Nouet (*E.*). Sur le tirant d'eau en charge des navires à vapeur; analyse de l'anglais, 202.
Nouveau brise-lames flottant, 604.
Nouvel itinéraire de Bombay à Aden pendant la mousson du S.-O., 629.
Nouvelle disposition d'hélice, 906.
Nouvelle formule sur les éléments de chauffe des chaudières, 304.
Nouvelles-Hébrides (Les) et le groupe des Santa-Cruz, 495.

O

Oberon (Expériences de torpilles faites en Angleterre sur l'), 800.
Osborne (*L'*), yacht de la marine royale anglaise. Ses essais, 287.

P

Palmiers (Quelques) de la Guyane, 463.
Pêches. La pêche de la morue à Terre-Neuve en 1874, 349.
Pénitencier (Le) brésilien de Fernando de Noronha, 645.
Pertes de l'armée anglaise dans la guerre des Aschantis, 627.
Phare (Le) de Jersey, 981.

Ponty (*H.*), lieutenant de vaisseau. Le pénitencier de Fernando de Noronha; traduction de l'anglais, 645.
Ports anglais. Leur importance stratégique, 270. — Défense des —, 278.
Pouyer, lieutenant de vaisseau. Le commerce européen à la côte occidentale d'Afrique; analyse de l'anglais, 225.
Pratten (*W. J.*), ingénieur anglais. Manœuvre de gouvernail, 878.
Préservation des navires en fer, 302.
Preussen (La), ex-*Borussia*, frégate cuirassée allemande, 548.
Prideaux. Son appareil pour économiser le combustible, etc., 304.
Principe Amedeo (Le), navire cuirassé italien, 304.
Probabilité du tir (Sur la) et la méthode des moindres carrés (*fin*), par M. *Jouffret*, capitaine de l'artillerie de terre, 131.
Programme d'instruction aux navigateurs pour l'étude de la géographie physique de la mer, 786.
Propontis (Le), navire anglais. Résultats de son voyage, 895.

Q

Quelques palmiers de la Guyane, 463.
Question (La) du franc-bord, 584.

R

Raleigh (Le), frégate à hélice anglaise. Ses essais, 535, 901, 903.
Rapport (Extrait du) de la commission centrale d'examen des travaux des officiers, 673.
Règles (Les) de la route à la mer, 592. — Le moniteur des abordages, 594. — Les routes en pleine mer, 983.
Régulateur pneumatique pour les machines marines, 908.
Remarques sur Formose et sur ses produits, 84. — Sur la construction des sextants, 323.
Renseignements sur cinq transports anglais pour l'Inde, 529. — Renseignements commerciaux sur la Californie, 639.
Réparations de l'*Eurydice*, transport français, par M. *A. Baule*, lieutenant de vaisseau, 874.
Réserve (La) navale en Angleterre, 279.
Restauration de l'acier brûlé, 999.
Résultats du voyage du *Propontis*, navire anglais, 895.
Rover (Lancement du) corvette anglaise, 534.
Rundell (*W.*). Sur le tirant d'eau en charge des navires à vapeur, 202.

S

Sable (Sur une propriété du) et sur ses applications, par M. *Beaudemoulin*, ingénieur des ponts et chaussées, 332.
Saghalien (Ile de). — Voy. *Veniukof*.
Saint-John (Le commandant *H. C.*) de la marine anglaise. Les côtes de l'île de Yeso, 73.
Samson et *Parker*. Leur soupape de sûreté, 623.
Sapphire (Le), corvette anglaise, 545.
Sauvetage (Bateau à vapeur de), 601.
Schiaparelli (*G. V.*), directeur de l'Observatoire de Brera. Les étoiles filantes, 392, 772.
Selfridge (*O.*), commander de la marine des Etats-Unis. Le canal de l'océan Atlantique au Pacifique, 5, 427.
Septans, enseigne de vaisseau. De l'usage des instruments d'optique; analyse de l'allemand, 632.
Serpette (*A.*), lieutenant de vaisseau. Notes sur l'île de Saghalien; analyse de l'anglais, 56.
Seudre (Essais de la), transport à hélice français, 379.
Sévestre (*H.*), aide-commissaire de la marine. D'Alger à Tripoli. Mission de l'aviso le *Kléber*, 685.
Sextants (Remarques sur la construction des), 323.
Siam (Divisions administratives du royaume de), 345.
Siemens (Nouveau moteur à vapeur), 912.
Signaux (Les) de brume sur les côtes, 598.
Société d'assurance contre les explosions des chaudières, 922.
Soupape de sûreté *Samson* et *Parker*, 623.
Spencer Robinson (L'amiral sir *R.*). Sur l'état de la marine royale anglaise et sur ses dépenses de 1870 à 1874, 262.
Stiedel, lieutenant de vaisseau. La marine militaire des Etats-Unis; traduction de l'allemand, 562.
Suffren (Essais du), frégate cuirassée française, 361.
Surcharge (De la) des navires et des dangers qu'elle présente, 591.
Sur le tirant d'eau en charge des navires à vapeur; analyse de l'anglais, par M. *E. Nouet*, ingénieur de la marine, 202.
Sur une propriété du sable et sur ses applications, par M. *Beaudemoulin*, ingénieur des ponts et chaussées, 332.

T

Tableau général des mouvements du cabotage pendant l'année 1871, 634.
Tactique navale. Considérations sur les tactiques navales, 106. — Le canon,

l'éperon et la torpille, 306. — De l'emploi des torpilles et de la tactique dans un combat naval, 445. — Les armes maritimes et leur emploi, 524.
Terre-Neuve. (La pêche de la morue en 1874, à), 349.
Thomazi (*A.*), lieutenant de vaisseau. Du mouvement des projectiles, 613. — Correction du théodolite, 985; analyses de l'anglais.
Tir convergent (Du), 611.
Torpilles. De l'emploi des torpilles et de la tactique dans un combat naval, 445. — Les armes maritimes et de leur emploi, 524. — La torpille *Harvey*, 616. — Bateaux-torpilles allemands, 622. — Expériences de l'*Oberon*, 800. — Règles de l'Amirauté anglaise pour la pratique des torpilles, 948. — Expériences de torpilles à New-Port, 951. — Les torpilles dans la guerre du Paraguay, 958. — Les navires porte-torpilles des États-Unis, 952.
Touboulic (*P.*), lieutenant de vaisseau. De la classification des navires, 577. — La question du franc-bord, 584. — Essais de la soupape de sûreté *Samson* et *Parker*, 623. — Enduit *Jackson* contre l'inflammabilité des bois, 625.
Travaux adressés à la *Revue maritime et coloniale*, 350, 657, 000.
Travaux des officiers de la marine. Extrait du Rapport de la commission centrale d'examen des travaux des officiers, 673.
Tuamotous (Iles). — *Voy*. Colonies françaises.

U

Usage (De l') des instruments d'optique, 632.

V

Vapeur pour la navigation dans les canaux, 900.
Veniukof, colonel russe. Notes sur l'île de Saghalien, 56.
Ventilation des navires, 603.
Virginius (L'affaire du), 754.
Vivant (*E.*), mécanicien principal de la flotte. Préservation des navires en fer, 302. Chaloupes à vapeur pour la pose des câbles, 302. — Explosion de gaz dans une des soutes de la *Devastation* anglaise, 305. — Compte rendu du *Rapport* de M. Friedmann sur la marine à l'Exposition de Vienne, 352. — Renseignements sur cinq transports anglais pour l'Inde, 529.— Résultats du voyage du *Propontis*, navire anglais, 895.— Bateau à vapeur pour la navigation dans les canaux, 900. — Essais du *Raleigh*, frégate anglaise, 901. — Nouvelle disposition d'hélice, 906. — Régulateur pneumatique pour les machines marines, 908. —Nouveau moteur à vapeur *Siemens*, 912. — Machine fonctionnant avec du pétrole pour combustible, 915. — Société d'assurance contre les explosions des chaudières, 923.—Circulaire de l'Amirauté anglaise sur la conduite des machines et des chaudières marines, 924.— L'artillerie *Withworth*, 840. — Le phare de l'île de Jersey, 984. — Restauration de l'acier brûlé, 999.

W

Withworth (L'artillerie), 840.

Y

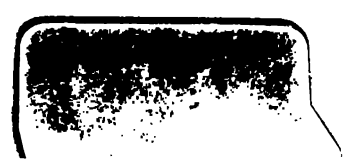
Yeso (Les côtes E., N.-E. et O. de l'île de), 73.

TABLE DES CARTES ET PLANCHES

CONTENUES

DANS LE TOME XLIII DE LA REVUE MARITIME ET COLONIALE

(Octobre, Novembre et Décembre 1874.)

Le canal de l'Atlantique au Pacifique (1 carte)..... 28
Les croiseurs. La guerre de course (3 planches)..... 54
Le fusil de Beaumont (2 planches)..... 99
Les étoiles filantes..... 402

PARIS. — Imp. Paul DUPONT, rue J.-J.-Rousseau, 41 (Hôtel des Fermes). (367, 12-4.)